**Scheda Unica Annuale del Corso di Studio**

**(SUA-CdS)**

**Istruzioni per la redazione**

**ISTITUZIONE NUOVO CORSO DI STUDIO**

**Corso di laurea**

**Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti (ISRI)**

**A.A. 2024/25**

|  |  |
| --- | --- |
| **Classe** | L8 |
| **Docente referente del progetto** | Prof. Marco Cristani |
| **Dipartimento di riferimento** | Dipartimento di Ingegneria per la Medicina di Innovazione |
| **Eventuale Dipartimento Associato** | / |

Sommario

[INDICAZIONI GENERALI 5](#_Toc91080037)

[QUALITÀ 6](#_Toc91080038)

[Presentazione 6](#_Toc91080039)

[Il corso di studio in breve 6](#_Toc91080040)

[SEZIONE A 7](#_Toc91080041)

[Obiettivi della Formazione 7](#_Toc91080042)

[A1.a - Consultazione con le organizzazioni rappresentative – a livello nazionale e internazionale – della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso) 7](#_Toc91080043)

[A2.a - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati 9](#_Toc91080044)

[A2.b - Il corso prepara alla professione di (Codifiche ISTAT) 11](#_Toc91080045)

[A3.a - Conoscenze richieste per l’accesso 11](#_Toc91080046)

[A3.b - Modalità di ammissione 13](#_Toc91080047)

[A4.a - Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo 14](#_Toc91080048)

[A4.b1 - Conoscenza e Comprensione e Capacità di applicare conoscenza e comprensione (Sintesi) 15](#_Toc91080049)

[A4.b.2 - Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione (Dettaglio) 17](#_Toc91080050)

[A4.c - Autonomia di giudizio / Abilità comunicative / Capacità di apprendimento 18](#_Toc91080051)

[A4.d – Descrizione sintetica delle attività affini e integrative 20](#_Toc91080052)

[A5.a - Caratteristiche della prova finale 20](#_Toc91080053)

[SEZIONE B 22](#_Toc91080054)

[Esperienza dello Studente 22](#_Toc91080055)

[B1 - Descrizione del percorso di formazione (Regolamento didattico del Corso di Studio) 22](#_Toc91080056)

[B2.a - Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative 22](#_Toc91080057)

[B2.b - Calendario degli esami di profitto 22](#_Toc91080058)

[B2.c - Calendario degli esami di profitto 22](#_Toc91080059)

[B3 - Docenti titolari di insegnamento 22](#_Toc91080060)

[B4 - Infrastrutture (Aule, laboratori e aule informatiche, sale studio, biblioteche) 23](#_Toc91080061)

[B5 - Servizi di contesto: 23](#_Toc91080062)

[*-* Orientamento in ingresso 23](#_Toc91080063)

[*-* Orientamento e tutorato in itinere 23](#_Toc91080064)

[*-* Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all’esterno (tirocini e stage) 23](#_Toc91080065)

[*-* Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti 23](#_Toc91080066)

[*-* Accompagnamento al lavoro 23](#_Toc91080067)

[*-* Eventuali altre iniziative 23](#_Toc91080068)

[B6 - Opinioni studenti 24](#_Toc91080069)

[B7 - Opinioni dei laureati 24](#_Toc91080070)

[SEZIONE C 25](#_Toc91080071)

[Risultati della formazione 25](#_Toc91080072)

[C1 - Dati in ingresso, di percorso e di uscita 25](#_Toc91080073)

[C2 - Efficacia esterna 25](#_Toc91080074)

[C3 - Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare 25](#_Toc91080075)

[SEZIONE D 26](#_Toc91080076)

[Organizzazione e Gestione della Qualità 26](#_Toc91080077)

[D1 - Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo 26](#_Toc91080078)

[D2 - Organizzazione e responsabilità della AQ a livello di CdS 26](#_Toc91080079)

[D3 - Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative 28](#_Toc91080080)

[D4 - Riesame annuale 28](#_Toc91080081)

[D5 - Progettazione del CdS 28](#_Toc91080082)

[D6 - Eventuali altri documenti ritenuti utili per motivare l’attivazione del Corso di Studio 28](#_Toc91080083)

[AMMINISTRAZIONE 29](#_Toc91080084)

[Informazioni 29](#_Toc91080085)

[Informazioni generali sul Corso di Studio 29](#_Toc91080086)

[Corsi interateneo 30](#_Toc91080087)

[Referenti e strutture 30](#_Toc91080088)

[Docenti di riferimento 31](#_Toc91080089)

[Gruppo di gestione AQ 31](#_Toc91080090)

[Tutor 32](#_Toc91080091)

[Programmazione degli accessi 32](#_Toc91080092)

[Sedi del corso (utenza sostenibile) 32](#_Toc91080093)

[Eventuali curricula 33](#_Toc91080094)

[Altre informazioni 34](#_Toc91080095)

[Informazioni generali sul Corso di Studi 34](#_Toc91080096)

[Date delibere di riferimento 34](#_Toc91080097)

[Sintesi della relazione tecnica del Nucleo di Valutazione 35](#_Toc91080098)

[Relazione Nucleo di Valutazione 35](#_Toc91080099)

[Sintesi del Parere del Comitato Regionale di Coordinamento 35](#_Toc91080100)

[Offerta didattica programmata 36](#_Toc91080101)

[Offerta didattica programmata 36](#_Toc91080102)

[Offerta didattica erogata 36](#_Toc91080103)

[Offerta didattica erogata 36](#_Toc91080104)

[Sezione F – Attività formative ordinamento didattico RAD 37](#_Toc91080105)

[Comunicazioni dell’Ateneo al CUN 37](#_Toc91080106)

[Motivi dell’istituzione di più corsi nella stessa classe 37](#_Toc91080107)

[Note relative alle attività di base 37](#_Toc91080108)

[Note relative alle altre attività 38](#_Toc91080109)

[Note relative alle attività caratterizzanti 38](#_Toc91080110)

INDICAZIONI GENERALI

L’intento del documento è di fornire una guida alla scrittura della Scheda Unica Annuale dei Corsi di Studio (SUA-CdS) che sia efficace per gli studenti e le loro famiglie (verrà poi pubblicata su Universitaly) e per l’accreditamento iniziale del Corso di Studio (CdS).

I documenti nazionali di riferimento per la compilazione della SUA-CdS sono

* Linee guida CUN alla scrittura degli ordinamenti didattici
* Linee guida ANVUR per l’accreditamento iniziale dei Corsi di Studio di nuova attivazione

La SUA-CdS rappresenta lo strumento gestionale funzionale alla progettazione, realizzazione, autovalutazione e ri-progettazione dei Corsi di Studio ed è così strutturata:

Le proposte e i suggerimenti di ciascun quadro tengono conto dell’esperienza maturata negli anni grazie al contributo di tutti gli attori del sistema AVA, delle indicazioni del Presidio della Qualità, delle Linee guida CUN, delle Linee Guida Anvur, nonché delle buone pratiche emerse in sede di visita di accreditamento, delle indicazioni da parte di esperti in materia a livello nazionale. Rispetto alle Linee guida Anvur, in particolare, al termine delle indicazioni di ogni quadro vengono riportati gli aspetti che verranno verificati dalle Commissioni Anvur per l’accreditamento iniziale, tratti dal Protocollo per l’accreditamento iniziale del CdS e riferiti al requisito di qualità dei CdS richiesto dal DM 1154/2021.

Le scadenze per l’istituzione di un nuovo CdS si trovano nel Calendario sulla progettazione e gestione annuale della didattica, pubblicato alla pagina web dedicata alla Programmazione e progettazione annuale della didattica <https://www.univr.it/it/aq-didattica> , dove sono reperibili documenti utili e Linee guida CUN e Anvur.

Per accedere alla SUA-CdS i docenti Referenti entrano dal sito loginmiur.cineca.it, i tecnici amministrativi da ava.miur.it

L’abilitazione in scrittura è fruibile da un solo soggetto alla volta (per impostazione del sistema) e va chiesta all’U.O. Offerta Formativa.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a: [offerta.formativa@ateneo.univr.it](mailto:offerta.formativa@ateneo.univr.it)

QUALITÀ

Nell’ambito di un sistema di Assicurazione della Qualità, il Corso di Studio rende disponibili a tutti gli interessati informazioni complete, aggiornate e facilmente reperibili su obiettivi, attività formative, risorse utilizzate e risultati conseguiti. Queste informazioni sono riportate nella Scheda Unica Annuale del Corso di Studio (SUA-CdS) che contiene una Presentazione e tre sezioni pubbliche (Obiettivi della formazione, Esperienza dello studente, Risultati della formazione) che costituiscono insieme lo strumento di informazione completa su ciascun Corso di Studio. Contiene inoltre una sezione organizzativa che non è pubblica (Organizzazione e gestione della Qualità).

**Presentazione**

|  |
| --- |
| Il corso di studio in breve |
| Questo quadro è la **vetrina di presentazione del Corso di Studio** quindi si suggerisce di prestare particolare attenzione all’efficacia comunicativa, utilizzando un linguaggio chiaro e sintetico e inserendo informazioni adeguate al fine di agevolare la scelta di una potenziale matricola.  I **contenuti** di questo quadro **saranno pubblicati sulla pagina web di presentazione del CdS.**  Di seguito si propongono alcuni punti di attenzione che si basano sulle domande più frequenti da parte dei potenziali studenti |
| * *tipologia e durata del corso di studio* * *motivazione dell’attivazione del CdS, ovvero gli elementi che contraddistinguano questo Corso di Studio* * *eventuali laboratori, attività pratiche, tirocini, Erasmus ed eventuali doppi titoli* * *il corso offre una preparazione nel campo…* * *il laureato sarà in grado di...* * *queste competenze sono raggiunte attraverso lo studio di…(breve descrizione della struttura del Corso di Studio)* * *il corso forma figure professionali competenti nell’ambito…* * *possibili sbocchi lavorativi sono…* * (corsi ad accesso libero) *è richiesto il possesso di conoscenze iniziali negli ambiti di…* * (corsi ad accesso programmato) i*l corso è ad accesso programmato, il test di ammissione prevede* *(una prova… domande relative a…).* * (per i corsi di laurea/laurea magistrale a ciclo unico) *è richiesto il possesso di conoscenze iniziali negli ambiti di …* * (per i corsi di laurea magistrale) *requisiti curriculari: per accedere al corso sono necessari …* * (per i corsi di laurea magistrale) *è richiesta inoltre l’adeguata preparazione personale…* |
| In calce, indicare il recapito (e il link) dell’U.O. Segreteria Corsi di Studio.  A titolo esemplificativo:  *Punto di riferimento per gli studenti, per informazioni sull'organizzazione della didattica, è l'Unità Operativa Segreteria Corsi di Studio di ……. link ….* |

| **Inserire testo (…)** |
| --- |
| Il corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti (ISRI) appartiene alla classe L8 – Ingegneria dell’Informazione. Ha una durata di 3 anni. Lo scopo del corso di laurea è quello di preparare dei professionisti che conoscano e sappiano applicare i principi matematici, fisici e ingegneristici per lo sviluppo, l’integrazione, la gestione e la manutenzione di sistemi robotici e intelligenti. Tali sistemi sono in grado di interagire con l’ambiente e con l’essere umano, verso cui operano tramite sensori, attuatori e interfacce usabili, con differenti livelli di autonomia grazie all’impiego di algoritmi di apprendimento automatico. A tal riguardo, il corso di laurea ISRI arricchisce il profilo classico dell’ingegnere dell’informazione, aggiungendovi insegnamenti di robotica, intelligenza artificiale e interazione persona-macchina. Inoltre, il corso di laurea fornisce conoscenze e competenze che permetteranno ai laureati di operare sia su sistemi di dimensioni ordinarie, quali i robot per l’automazione industriale, che su dispositivi molto piccoli, fino ad arrivare a componenti micro e nano, con enfasi su reti di sensori, *Internet of Things* (IoT) e nanotecnologie.    Al termine del percorso, i laureati del Corso di Studi (CdS) avranno acquisito conoscenze nei seguenti ambiti:   * Matematica per il calcolo differenziale per funzioni in più variabili reali, teoria della misura e dell'integrazione, analisi di successioni, serie di funzioni, e vari tipi di convergenza; i fondamenti del calcolo delle probabilità e statistica * Meccanica razionale nell’ambito di cinematica, statica e dinamica di sistemi e materiali, con particolare attenzione ai moti di corpi rigidi; * Fisica, in relazione alle basi classiche di meccanica, termodinamica, elettromagnetismo e ottica, ai fondamenti della scienza dei materiali, alle nanotecnologie inerenti alla struttura e alle proprietà dei materiali, alla termodinamica e alla cinetica delle trasformazioni di fase. * Programmazione, con approfondimenti sui sistemi robotici e intelligenti (C, C++, Python, ROS, MATLAB); * Gli elementi di base dell’intelligenza artificiale e specificatamente la teoria di decisione di Bayes e i principi dell’apprendimento automatico, per la realizzazione di algoritmi intelligenti di decisione; * Architetture di calcolo e progettazione di dispositivi elettronici analogici e digitali con particolare enfasi sui sensori; * Reti di calcolatori, con elementi di *cybersecurity*; * Basi di dati, con elementi di Big Data; * Progettazione automatica di sistemi *embedded* e programmazione di microcontrollori per i contesti IoT e Industrial IoT; * Robotica e programmazione di robot, per l’analisi e il controllo di sistemi dinamici nel dominio del tempo e della frequenza, la valutazione della complessità di un sistema di controllo e la definizione delle sue modalità di progettazione; * Ciclo dell’interazione persona-macchina e concetti di usabilità e percezione, per lo sviluppo di applicazioni per sistemi intelligenti semplici da usare; * Tecnologie per l'acquisizione dell'informazione visuale e per il suo processamento, e per la modellazione digitale 3D;     Gli insegnamenti previsti in tali ambiti saranno consolidati anche grazie ad attività laboratoriali dove gli studenti potranno applicare in modo incrementale e sinergico le conoscenze acquisite durante lo studio teorico delle varie discipline.    I corsi saranno organizzati in un unico curriculum. Nondimeno, il piano didattico prevede 6 crediti formativi (CFU) a scelta, più la possibilità di usare 12 CFU (crediti D) per permettere allo studente di specializzare il proprio profilo nell’ambito dell’automazione e della robotica, oppure in quello della sensoristica e dei materiali.    A partire dal secondo anno, il CdS prevede la realizzazione di un tirocinio nell’ambito dell’ingegneria dei sistemi robotici e intelligenti per un numero di CFU compreso tra 6 e 18 (andando a sottrarre dai crediti di tipo D), che mira a consolidare le conoscenze acquisite con lo sviluppo di competenze, anche trasversali, utili a favorire un agevole inserimento nel mondo industriale. Il tirocinio potrà essere svolto presso imprese esterne o laboratori di ricerca universitari quali laboratori di fisica/nanotecnologie, o dalla linea di produzione industriale presente all’interno del laboratorio ICE (<https://www.icelab.di.univr.it/>). Sarà inoltre possibile svolgere esperienze di studio e stage all'estero, grazie ai programmi di mobilità internazionale.    La maggior parte degli insegnamenti sarà impartita in modalità tradizionale, con lezioni frontali in presenza, in aula e in laboratori didattici. Questo assicurerà un'esperienza di apprendimento coinvolgente per tutti gli studenti. Parti di alcuni insegnamenti potranno essere erogate in modalità innovativa implementando modalità quali *flipped classroom*, *learn by doing* etc..    In termini di comparazione con gli altri CdS in ambito informatico e ingegneristico attivi presso l’Università di Verona, il CdS in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti si differenzia:     * dalla Laurea interateneo in Ingegneria dei Sistemi Medicali per la Persona, anch’essa appartenente alla classe di laurea L8 in Ingegneria dell’Informazione; ISRI ha un’impronta prettamente industriale, inserendo corsi che approfondiscono le basi dell’informatica e la programmazione specializzata per lo sviluppo sistemi autonomi e del relativo software di controllo, al posto di insegnamenti relativi all’area delle scienze della vita * dalla Laurea in Informatica, che invece ricade nella classe L31 in Scienze e Tecnologie Informatiche; ISRI fornisce conoscenze di base dell’ingegneria dell’informazione più ampie ed eterogene, volte allo sviluppo di sistemi ciberfisici, dove il sistema informatico (ciber), inteso come unione di componenti software e hardware strettamente accoppiate, si integra e interagisce con l’ambiente (fisico) in cui si trova a operare, tramite sensori e attuatori. La Laurea in Informatica invece si concentra maggiormente sullo studio delle metodologie atte a sviluppare e gestire applicazioni software in contesti g*eneral purpose*.   A livello interregionale, un’analisi comparativa con i CdS di classe L8 di Modena, Padova, Milano, Brescia, Cremona e Trento, ha mostrato che:   * La forte base di programmazione per i sistemi intelligenti (fino a 30 CFU) è distintiva rispetto a Milano, Padova, Modena, Brescia e Trento; * L'offerta di insegnamenti di robotica e sensoristica è distintiva rispetto a Milano, Brescia e Modena * La base importante di fisica (18+6 CFU a scelta), per portare verso lo sviluppo di sistemi basati sulle nanotecnologie è un elemento di distinzione rispetto a tutti i corsi limitrofi; * Le basi di Interazione Persona-macchina costituiscono un elemento di distinzione rispetto a tutti i corsi limitrofi.     Il CdS è ad accesso libero. Per essere ammessi occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all’estero, riconosciuto idoneo. È necessario, inoltre, che lo studente possieda un'adeguata preparazione nell'ambito della matematica di base. A tale scopo è prevista la verifica obbligatoria delle competenze minime ritenute utili per poter frequentare proficuamente gli insegnamenti del CdS. Agli studenti che non dovessero superare tale verifica non viene preclusa la possibilità di iscriversi, ma sono attribuiti obblighi formativi aggiuntivi (OFA) che devono essere espletati entro il termine del primo anno per potersi iscrivere al secondo. Sono garantiti servizi di tutorato, counseling e di orientamento al lavoro, nonché di assistenza per studenti con disabilità. Sono previsti incentivi, riduzioni contributive, e borse di studio per studenti meritevoli.    Le lezioni saranno per la maggior parte impartite in italiano, e si svolgeranno presso l’ateneo di Verona, nelle strutture del Dipartimento di Ingegneria per la Medicina d’Innovazione. Alcune lezioni del terzo anno verranno erogate in lingua inglese. La motivazione è duplice: da una parte si vuole motivare lo studente all’utilizzo della lingua inglese, il cui studio è peraltro oggetto di un insegnamento specifico da 3 CFU, permettendo l’acquisizione della certificazione B2. D’altra parte, la padronanza della lingua inglese permetterà l’iscrizione a successivi eventuali corsi magistrali in lingua inglese, ed in particolare al corso magistrale di Ingegneria Informatica LM32 erogato dall’ateneo veronese. Questa scelta faciliterà quindi la creazione di una filiera quinquennale di ingegneria, generando profili specializzati che potranno insistere con efficacia nel territorio limitrofo e non solo.    Il laureato in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti potrà operare in enti pubblici e privati che progettano o utilizzano sistemi robotici e sistemi intelligenti nei rispettivi settori di attività, quali per esempio: l’automazione industriale, il monitoraggio ambientale, la domotica, i mezzi di trasporto, e qualunque altro settore in cui siano previsti sistemi robotici e intelligenti che interagiscano autonomamente con persone, macchinari e ambienti. Specificatamente, il laureato in Ingegneria dei Sistemi robotici e Intelligenti potrà interagire proattivamente nelle seguenti attività:   * Identificazione, configurazione e validazione delle componenti HW/SW necessarie per la realizzazione dell’architettura di un sistema intelligente; * Sviluppo del software di elaborazione, controllo e comunicazione, sia a livello di singolo dispositivo, che a livello di rete di dispositivi, tutto questo attraverso processi assodati di ingegneria del software; * Archiviazione, elaborazione e trasmissione sicura dei dati raccolti dai sensori; * Programmazione di architetture robotiche per una varietà di applicazioni industriali, come la produzione, la logistica e l'assemblaggio. * Sviluppo di algoritmi avanzati per l’elaborazione di dati eterogenei, l’apprendimento automaticoe il supporto alle decisioni; * Integrazione di un algoritmo su piattaforme di uso comune nell’industria e analisi delle prestazioni; * Sviluppo di programmi e interfacce software, di cui possa essere misurata l’usabilità, e che possono semplificare l’utilizzo di robot e macchine industriali.   Il laureato in Ingegneria dei Sistemi robotici e Intelligenti avrà inoltre acquisito le seguenti competenze trasversali:   * Senso critico e personale autonomia di giudizio per operare con definiti gradi di libertà; * Capacità di lavorare in gruppo e di comunicare requisiti, soluzioni e risultati con proprietà di linguaggio all’interno di un team multidisciplinare; * Metodo di studio che gli permetterà di proseguire l’autoapprendimento negli ambiti di interesse.     Il laureato triennale in ingegneria dei sistemi robotici e intelligenti può trovare lavoro in prima istanza nell’ambito manifatturiero come anche nel settore terziario, per quanto riguarda le seguenti attività:   * Automazione industriale per svariati tipi di settori, per esempio chimico, agroalimentare, farmaceutico, logistico, energetico, tessile, siderurgico; * Aziende di software per l’automazione; * Aziende di robotica; * Aziende di domotica, monitoraggio ambientale, logistica, e qualunque altro settore in cui siano previsti sistemi di calcolo che interagiscano autonomamente con persone, macchinari e ambienti; * Aziende di consulenza nell’ambito del software per l’automazione, la robotica, la sensoristica; * Laureate e laureati potranno trovare occupazione presso imprese di varia dimensione, così come nella pubblica amministrazione.   Questi sono solo alcuni dei settori lavorativi a cui un laureato triennale in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti può applicare. Robotica e intelligenza artificiale sono pervasive ed in continua evoluzione, con nuovi ambiti e prospettive lavorative per il laureato.    La condizione occupazionale di un laureato triennale in Ingegneria dell’Informazione, cioè di corsi appartenenti alla classe L8, negli atenei italiani è in media la seguente: 30,3% che lavorano e 66,5% che esclusivamente proseguono gli studi con la laurea magistrale (fonti: almalaurea.it, relativamente ai dati 2022). |

**SEZIONE A**

**Obiettivi della Formazione**

La logica di un corretto processo di progettazione di un CdS centrato sullo studente[[1]](#footnote-1) dovrebbe prevedere, nell’ordine:

1. la **definizione della/e figura/e professionale/i che si vogliono formare**, in coerenza con le strategie di Ateneo
2. **l’identificazione dei fabbisogni formativi delle parti interessate**, da documentare nei Quadri A1 della SUA-CdS
3. la **definizione degli scopi del CdS**, che la SUA-CdS individua nei/i profilo/i professionale/i che il CdS intende formare e cioè negli sbocchi (culturali/) professionali da descrivere attraverso le funzioni per le quali si vogliono preparare i laureati e delle competenze che si vogliono far sviluppare e acquisire ai laureati, in coerenza con la missione della struttura di appartenenza del CdS, con i fabbisogni formativi identificati e con le risorse disponibili, da documentare nei Quadri A2
4. la **definizione degli obiettivi formativi specifici del CdS**, da documentare nel Quadro A4.a della SUA-CdS
5. la **definizione dei risultati di apprendimento attesi** alla fine del percorso formativo, da documentare nei Quadri A4b e A4c della SUA-CdS
6. la **definizione del piano degli studi**, con l’elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative, da documentare nel Quadro B1 della SUA-CdS, e, per ogni attività formativa, delle relative caratteristiche, con particolare riferimento a: risultati di apprendimento attesi specifici dell’attività formativa, programma (contenuti), metodi didattici, modalità di verifica dell’apprendimento

|  |  |
| --- | --- |
| A1.a - Consultazione con le organizzazioni rappresentative – a livello nazionale e internazionale – della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)  **Quadro RAD** | |
| È fondamentale instaurare una costante **collaborazione** con il mondo del lavoro, sia **per** **spiegare le finalità** del CdS, sia **per delineare i profili professionali, funzioni e competenze** utili in ambito lavorativo, da declinare nel piano didattico. L’individuazione delle parti interessate è fondamentale per garantire la coerenza e il continuo aggiornamento degli obiettivi formativi e dei: profili professionali del CdS.  Al momento dell’istituzione di un nuovo Corso di Studio la consultazione con le organizzazioni rappresentative della produzione, servizi e professioni è il presupposto per la valutazione della domanda di formazione degli sbocchi professionali.  Il confronto con le parti interessate riguarda tutti gli aspetti del percorso di formazione: profilo professionale e sbocchi occupazionali, obiettivi formativi, risultati di apprendimento, attività didattiche proposte ed efficacia della progettazione e del percorso. In fase istitutiva del Corso di Studio sarebbe auspicabile prevedere almeno due incontri, facendo precedere, ad esempio, la consultazione diretta da un’analisi indiretta delle esigenze di formazione del territorio (domanda di formazione), tramite l’analisi di studi di settore.  Si ricorda che il Regolamento Didattico di Ateneo prevede l’istituzione un comitato permanente delle parti interessate.  Nella **intranet myUNIVR** c’è un’**apposita sezione** dedicata alle [Consultazioni con le parti interessate](https://intranet.univr.it/group/intranet/servizi?p_p_id=servizi_WAR_serviziportlet001SNAPSHOT&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_servizi_WAR_serviziportlet001SNAPSHOT_idServ=582&_servizi_WAR_serviziportlet001SNAPSHOT_myAction=openCatDocDetail&_servizi_WAR_serviziportlet001SNAPSHOT_idCatDoc=6468)  Vengono specificati qui di seguito i punti di attenzione di cui tenere conto nel presente quadro: | |
| **Data in cui è avvenuta la/e consultazione/i** | Specificare le **date** in cui si sono svolte le varie consultazioni, documentate in resoconti/verbali. |
| **Organo o il soggetto accademico che ha effettuato le consultazioni** | Indicare le **figure accademiche** che hanno effettuato la consultazione, specificando solo il **ruolo** (ad esempio Direttore di Dipartimento, Referente del corso, ecc.), non il nominativo. |
| **Organizzazioni consultate direttamente e indirettamente** | Indicare a) per le **consultazioni dirette**, le parti interessate che hanno partecipato alla consultazione, specificando solo il **ruolo** (ad esempio: Presidente Associazione Industriali, Rappresentante Ordine Commercialisti, ecc.) e non il nominativo; b) per le **consultazioni indirette**: eventuali **studi di settore.** |
| **Modalità degli incontri e cadenza consultazioni** | Indicare **come** si sono svolte le consultazioni (incontri, meet telematici) e con quale **cadenza**. Indicare anche le modalità e la cadenza delle consultazioni che si intende effettuare successivamente, una volta attivato il CdS. |
| **Descrizione delle risultanze consultazione** | Questa è la parte più importante del quadro: descrivere gli **esiti** delle consultazioni dirette (a tal proposito, le organizzazioni consultate sono state interpellate in merito a funzioni e competenze professionali?) e gli esiti dell'analisi derivante dalle consultazioni indirette, ovvero la valutazione del Corso di Studio delle eventuali proposte emerse. |
| **Allegati** | Allegare i resoconto / **verbali** degli incontri |

| **Inserire testo (…)** |
| --- |
| Le parti interessate al percorso formativo in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti sono enti pubblici e privati che progettano o utilizzano sistemi robotici e sistemi intelligenti nei rispettivi settori di attività, l’automazione industriale, la produzione di tecnologie hardware, la manifattura, i fornitori di servizi ICT, il monitoraggio ambientale, la domotica, i mezzi di trasporto, e qualunque altro settore in cui siano previsti sistemi di calcolo che interagiscano autonomamente con persone, macchinari e ambienti. Organizzazioni professionali interessate sono Confindustria. Possibili centri di ricerca interessati ai profili in uscita possono essere CNR, IIT. Organizzazioni per la ricerca quali i collegi di dottorato nazionali possono essere interessati, quali il Dottorato Nazionale in Intelligenza Artificiale, in special modo nella sua declinazione industriale. Il settore delle aziende di consulenza può essere sicuramente interessato ai profili in uscita.  Le consultazioni con le Parti Interessate sono iniziate il 17/02/2023, e sono tuttora in corso. Il processo di consultazione è stato organizzato dal gruppo proponente della Laurea L8 in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti (ISRI), comprensivo di 7 componenti, tra cui:   * il **Referente** del progetto del Corso di Laurea; * il **Direttore Vicario** del Dipartimento di Ingegneria per la Medicina di Innovazione; * il **Referente del Corso di Laurea magistrale** in *Computer Engineering for Robotics and Smart Industry*, corso di studi che rappresenta la principale prosecuzione di carriera universitaria dopo il proponendo CdS; * il **Referente di Dipartimento per la Didattica** del Dipartimento di Ingegneria per la Medicina di Innovazione; * il **Referente per gli Spazi** del Dipartimento di Ingegneria per la Medicina di Innovazione;   Il processo di consultazione ha avuto come evento principale una conferenza telematica tenutasi il 16/3/2023. È importante sottolineare come l’evento sia stato congiunto alla presentazione della revisione della laurea magistrale LM32 *Computer Engineering for Robotics and Smart Industry* (CERSI), al fine di presentare alle aziende la finalizzazione di una filiera quinquennale di Ingegneria dell’Informazione, in cui il percorso L8 ISI e LM32 CERSI fossero due componenti di un unico cammino.  L’individuazione degli enti potenzialmente interessati è avvenuta tra il 17/02/2023 e il 20/02/2023. Il gruppo proponente ha costruito un database di circa 200 aziende ed enti frutto della collaborazione avvenuta a partire dagli anni ‘90, all’interno del Dipartimento di Informatica da cui il gruppo proponente proviene. All’interno di questo database erano presenti il nome delle aziende/enti, il settore di appartenenza, la tipologia di beni/servizi offerti, il nome di almeno un contatto a livello di indirizzo e-mail e numero di telefono. A partire da questo database, il gruppo proponente ha selezionato un pool di 106 aziende ed enti di formazione e ricerca residenti nel territorio del nord Italia, focalizzandosi maggiormente su soggetti limitrofi (Verona e poi Veneto). La percentuale di aziende per settore che sono state individuate è riportata a seguire:  Nello stesso periodo (17/02 -20/02), è stato preparato un questionario da caricare online e da sottoporre alle aziende individuate per istruire adeguatamente un successivo evento di incontro e confronto, che è stato calendarizzato per il 16/03. Il questionario conteneva le seguenti domande   * Inquadramento personale e aziendale   + Nome e cognome   + In quale azienda/ente lavori?   + Che mansione ricopri?   + Di cosa si occupa la tua azienda/ente? (una o più risposte)   + All’interno della tua organizzazione quante figure con formazione da ingegnere informatico ci sono?   + Se ve ne sono, da quale area geografica provengono? * Competenze di ingegneria informatica in azienda   + Vi servono laureati triennali in Ingegneria Informatica?   + Quali sono le funzioni che un laureato triennale in Ingegneria Informatica potrebbe svolgere nella tua azienda?   + Quanto facilmente riuscite a trovare laureati triennali in Ingegneria Informatica con le competenze di cui avete bisogno?   + Un ingegnere informatico (triennale o magistrale) di interesse per la tua azienda dovrebbe saper sviluppare e gestire...(domanda chiusa con seguenti alternative: sistemi robotici, sistemi intelligenti, sistemi di comunicazione, tecnologie innovative ict, sistemi iot, )   + Nella tua esperienza, la formazione attuale dell’Ingegnere Informatico (triennale o magistrale) risponde bene alle esigenze della tua azienda? (domanda aperta con motivazione della risposta richiesta) * Una nuova filiera per l'Ingegneria Informatica a Verona   + Come valuti la costituzione di un nuovo Corso di laurea triennale in Ingegneria Informatica dei Sistemi Robotici e Intelligenti a Verona?   + In un corso di laurea triennale in Ingegneria Informatica dei Sistemi Intelligenti, che peso daresti ai seguenti temi? (domanda chiusa con le seguenti alternative: Sistemi e reti, Intelligenza artificiale, Robotica, Dispositivi e Sensori, Validazione e certificazione, Big data)   + Ci sono altri contenuti di vostro interesse che pensate dovrebbero essere aggiunti a tale corso di laurea triennale? * Successivamente alla preparazione di questi documenti, è stata spedita una mail (23/02/2023) che annunciava l’evento di incontro tra Università degli Studi di Verona e Parti Interessate. In riassunto, la mail conteneva i seguenti argomenti:   a. illustrava il processo di costruzione della nuova laurea L8 in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti, e di revisione della LM32 in computer engineering;  b. dava un profilo generale che la nuova laurea triennale L8 intendeva formare;  c. incoraggiava la compilazione del questionario online come parte preliminare dell’evento stesso. Il questionario è rimasto online dal 27/02 al 15/03;  d. invitava ad un evento di incontro e confronto il 16/03, indicando data e link zoom dell’evento.  La modalità telematica è stata preferita a quella dal vivo, per permettere ad un ampio spettro di contatti di partecipare, facilitandone la logistica. Allo stesso tempo, ha permesso di tenere l’evento di confronto con il moderatore, il referente del progetto del Corso di Laurea, all’interno del laboratorio ICE dell’ateneo veronese. Questo ha permesso di raccontare la natura sia teorica che applicativa del proponendo CdS, mostrando alcune delle strutture di laboratorio a cui si potrà accedere per stage/tirocini. Il questionario è stato compilato da 53 aziende. È importante sottolineare che i numeri dei soggetti che hanno risposto hanno seguito la distribuzione di aziende individuata in partenza. Questo testimonia il fatto che la filiera di ingegneria dell’informazione ha suscitato un interesse pervasivo nelle Parti Interessate. Alla riunione del 16/03/2023 hanno partecipato 44 soggetti tra i 53 che avevano compilato il questionario.  In particolare, sono stati presenti all’evento le seguenti figure, oltre al gruppo proponente:   * **Confindustria**, Vice Presidente con delega all'innovazione e transizione digitale - Piccola Industria * **Leonardo SpA**, Innovation and Research Manager * **EDALAB Srl**, HR manager * **Plumake Srl**, amministratore delegato * **Ogheri consulting GmbH** per Intel Infineon Siemens Bosch e altre, *ASIC verification engineer consultant* e *project leader* * **Team Data System Srl**, Responsabile settore hardware * **Giordano Controls SpA**, Innovation Strategist - Board Director * **INTEL SpA**, Responsabile Supporto tecnico per progetti AI in EMEA * **Festo CTE Srl**, Direzione commerciale * **Speedhub DIH** - Confindustria Verona, Innovation engineer * **SYS-DAT Verona Srl**, Business Development Business * **Gruppo Veronesi SpA**, CIO * **STMicroelectronics SpA**, New product engineering & industrialization * **MR Energy Systems Srl**, Founder, General Manager * **Fiam Utensili Pneumatici SpA**, Direttore Commerciale & Marketing * **Donatoni Macchine Srl**, Responsabile software e service * **Videotec (owned by Motorola SpA)**, R&D Director * **Ambrosi Srl**, COO * **Humatics Srl**, CEO * **Kiratech** **SpA**, CTO * **Niederdorf Italia Srl**, Amministratore Unico * **Aquafil SpA**, Group Chief Information Officer * **Iron Beton Srl**, Legale Rappresentante e Direttore Tecnico * **Statwolf Srl**, Data Scientist * **PerPic Srl**, Responsabile ufficio R&D * **Nerosubianco Srl**, Direttore * **Nadir Srl**, Amministratore * **GPI Srl**, Responsabile Academy e Sviluppo Risorse * **EDALAB Srl**, Rappr. Legale, Responsabile Mkt e vendite * **Veronafiere SpA**, responsabile organizzazione e sviluppo * **SPEA SpA**, HR Training Specialist * **GEA group Srl**, Innovation manager * **ADOA Srl**, Segretario generale * **Adige SpA** BLMGroup, Direttore Tecnico - Prodotti Software * **THRON SpA**, CIO * **ASEM Srl**, Direttore R&D Software * **Brevetti CEA Srl**, Amministratore Delegato * **Life Elettronica Srl**, CEO * **Alascom Srl**, Ceo * **EB Neuro SpA**, IT Manager - Project Manager Ricerca e Sviluppo * **Simem SpA**, Digital&Innovation Manager * **Bauli SpA**, Direttore IT (Group CIO) * **THRON SpA**, COO * **MBN Nanomaterialia SpA**, presidente * **DWS Srl**, Responsabile Software * **Fromm Packaging Automation SpA**, Dirigente * **TESEO Srl**, Addetta Comunicazione * **ICI Caldaie SpA**, Presidente * **EB Neuro SpA**, CEO * **Marzotto SpA**, IT Specialist * **CEFRIEL Srl**, Cybersecurity Senior Domain Expert * **Acciaierie Valbruna SpA**, Chief Information Officer * **Pietro Fiorentini**, HR Generalist * **System Impianti Srl**, titolare * **Esaote SpA**, R&D Grants Program Manager, System Connectivity Leader, R&D Cyber Security Leader   I feedback relativi alla laurea L8 in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti derivano dalla compilazione del questionario citato nelle sezioni precedenti; le risposte al questionario sono state validate durante l’incontro accanto ad ulteriori riflessioni scaturite durante la discussione. Esse hanno portato all’implementazione di specifiche azioni durante la progettazione del presente CdS. A seguire, riflessioni ed eventuali azioni sulla progettazione del CdS vengono riportate come punti separati.   * ll 71,4% dei partecipanti necessita di laureati triennali in Ingegneria dell’Informazione; * Il 71,1% dei partecipanti non riesce a trovare laureati triennali in Ingegneria dell’Informazione che siano adeguati alle loro aspettative; * In relazione alle funzioni che un laureato triennale in Ingegneria Informatica potrebbe svolgere nella in azienda (domanda effettuata PRIMA della presentazione del corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti), i termini maggiormente usati nelle risposte libere sono state quelle di “sviluppo software”, “progetti specifici”, “automazione”, “embedded”, “firmware”, “intelligenza artificiale”. *Azione: il CdS ha una forte impronta di programmazione, volta anche al funzionamento di specifici dispositivi hardware, per un totale di 12 CFU obbligatori (“Programmazione per i sistemi intelligenti”) + 6 CFU a scelta (“Embedded & IoT Intelligent Systems Programming”); l’intelligenza artificiale diventa topic di un corso specifico da 6 CFU obbligatorio.* * Il peso suggerito ai seguenti temi dai partecipanti al questionario è stato il seguente     In cui si evince che i temi di maggiore interesse (con un maggior numero di votazioni “estremamente Rilevante”) sono, in ordine decrescente: Intelligenza artificiale, Big Data, Dispositivi e Sensori, Robotica, Sistemi e Reti, Validazione e Certificazione. *Azione: Un insegnamento di Basi di Dati 6 CFU diventa essenziale per avere i fondamenti per gestire i Big Data; Si aggiunge un corso da 6CFU su reti di sensori e dispositivi indossabili “*Sensor networks and wearable devices*”. Un insegnamento di “Elementi di struttura della materia” offre una visione fondazionale per i materiali da usare per la progettazione di sensori avanzati e loro programmazione. La robotica ha una filiera specifica da 9 CFU (“Introduzione all'analisi dei sistemi e dei segnali con laboratorio”) + 6 CFU (“Control theory”) obbligatori + 6 CFU (“Robot programming and control”) a scelta.*   * Alla domanda:” Ci sono altri contenuti di vostro interesse che pensate dovrebbero essere aggiunti a tale corso di laurea triennale?” le risposte sono state le seguenti:   + «Esperienza utente», «Interazione Uomo-Macchina», «Tematiche relative all'interazione uomo-macchina sia in termini tradizionali (HMI) che in termini di usabilità e esperienza d'uso (UX/UI)»,…   + «Geometria computazionale (per applicazioni in sistemi CAD/CAM 2D/3D)», «computer vision»   + «Architetture cloud» * *Azione: Sono stati inseriti un insegnamento obbligatorio di Interazione Persona-Macchina (6 CFU) ed insegnamento di Machine vision (6 CFU)*   Oltre alle conclusioni raggiunte con le risposte ai questionari e relativa discussione in sede di incontro, sono state recepite durante l’evento riflessioni eterogenee a cui sono seguite considerazioni e azioni specifiche di progettazione, che sono stati riportate a seguire.   * + In generale, il progetto è stato valutato positivamente, in quanto colma una lacuna culturale che il territorio deve vedere risolta, per formare figure “con la mentalità da ingegneri” cioè volte al *problem solving* più che all’eleganza teorica di una soluzione*. Considerazione:* *Il progetto nasce quindi all’interno di un territorio che esprime una chiara richiesta nei confronti dell’ingegneria.*   + Sono state richieste più ore di tirocinio, 150 ore non sono abbastanza. *Azione:* *Da progetto presentato c'è la possibilità di farne fino a 450 (6CFU di tirocinio + 6+6 CFU attività di tipo D). Quello che si farà è puntare sulla pubblicizzazione dei tirocini e loro possibile durata.*   + Ingegneria del software è fondamentale, per capire come svolgere un progetto, anche in collaborazione. È necessario addestrare le skill di project management. *Azione: È stato incluso tra i corsi obbligatori un modulo da 6 crediti di ingegneria del software, oltre ad un corso di programmazione avanzata in grado di impartire tecnologie moderne di programmazione quali Kubernetes*   + Maggiore sforzo su integrazione. Bisogna essere in grado di "atterrare" su piattaforme esistenti in azienda. *Azione: L’esame di ingegneria del software è incorporato ad un modulo di 6 crediti di programmazione avanzata, che avrà come compito quello di studiare metodologie di integrazione rapida, attraverso una panoramica dei linguaggi maggiormente utilizzati in ambito industriale*   + Importanza delle soft skill: l'interfaccia cliente o collega è fondamentale. *Azione: Attualmente il superamento di ogni insegnamento prevede la verifica delle soft skill di uno studente. Faremo in modo che tale aspetta venga quantificato in una percentuale ben definita del punteggio finale dell’insegnamento.*   + Dare importanza a Linux, e/o in generale strumenti open source. *Azione: Verrà tenuto conto della richiesta durante la progettazione dei laboratori dei corsi applicativi*   + Cybersecurity aspetto da non sottovalutare. *Azione: Si aggiungono tematiche di Cybersecurity all’esame di Reti di calcolatori.* * *Note:*    + Al documento di progettazione del CdS è allegato il documento di sintesi nel quale si tirano le fila delle consultazioni e dei conseguenti orientamenti del gruppo incaricato della consultazione;     - ***Documento di sintesi****: https://univr-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/marco\_cristani\_univr\_it/EWKq1bPnk29CmecoTprbH0UB-69Us4hQWfSPGW0ZWNZY-g?e=U8pJvF*   + I seguenti documenti di riferimento sono resi disponibili e consultabili onlineper facilitare il lavoro dei valutatori ai diversi step di approvazione (NdV, CUN, ANVUR)      - ***Mail di invito per le parti interessate****:* [*https://univr-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/marco\_cristani\_univr\_it/ERlstGfqRlJOil3IJMYQb90Bh\_r3coZQuCo2zikE229Bsg?e=2YVcz8*](https://univr-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/marco_cristani_univr_it/ERlstGfqRlJOil3IJMYQb90Bh_r3coZQuCo2zikE229Bsg?e=2YVcz8)     - ***Form di compilazione per le parti interessate****:* [*https://docs.google.com/forms/d/1FZqYpxBBjrtHYnCrJZnCog0Jk8bMIF0NPpYD0oI08Z0/prefill*](https://docs.google.com/forms/d/1FZqYpxBBjrtHYnCrJZnCog0Jk8bMIF0NPpYD0oI08Z0/prefill)     - ***Risultati del form per le parti interessate****: https://univr-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/marco\_cristani\_univr\_it/Eak--z1QUqRBoO7levKiicMBkRnRTTgHMnLoiotVFILHhw?e=Xbvwoz*     - ***Presentazione effettuata alle parti interessate****: https://univr-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/marco\_cristani\_univr\_it/EaBq90Jdto5KlrZB\_5HTIaQB6jf5nvQTDytR4G7dF313Bg?e=YDO6TS*   Successivamente alla consultazione con le parti interessate, si è deciso di raccogliere manifestazioni di interesse per un **Comitato delle Parti Interessate (CPI)** di Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti, formato dal gruppo proponente della progettazione e gestione del CdS e soggetti rappresentativi del mondo della cultura e della ricerca e degli ambiti occupazionali previsti per i laureati del CdS. Il CPI avrà il compito di avvicinare i percorsi formativi universitari alle esigenze del mondo del lavoro, monitorare l’adeguamento dei percorsi formativi agli sbocchi occupazionali tenendo conto anche dell’incontro tra domanda e offerta di formazione e valutare l’efficacia degli esiti occupazionali.  Le consultazioni con le organizzazioni rappresentative del mondo della produzione sono previste con cadenza almeno biennale e comunque prima della redazione di un rapporto di riesame ciclico.  Il Comitato delle Parti Interessate verrà formalmente costituito e nominato dal Dipartimento di Ingegneria per la Medicina di Innovazione una volta attivato il CdS. Attualmente, sono state raccolte 26 adesioni da enti di varia natura. Tali enti sono:   1. **Confindustria** 2. **EDALAB Srl** 3. **Ogheri consulting GmbH** 4. **Giordano Controls SpA** 5. **Festo CTE Srl** 6. **Speedhub DIH** **- Confindustria Verona** 7. **SYS-DAT Verona Srl** 8. **Gruppo Veronesi SpA** 9. **Donatoni Macchine Srl** 10. **Humatics Srl** 11. **Niederdorf Italia Srl** 12. **GEA group Srl** 13. **ADOA Srl** 14. **Adige SpA** 15. **THRON SpA** 16. **ASEM Srl** 17. **Alascom Srl** 18. **Bauli SpA** 19. **THRON SpA** 20. **MBN Nanomaterialia SpA** 21. **TESEO Srl** 22. **Acciaierie Valbruna SpA** 23. **Motorola SpA** 24. **Maxfone SpA** 25. **Motorola SpA** 26. **ONO Lean Logistic Srl.**   Con il CPI si seguiranno i seguenti obiettivi:   * distribuire ai membri del CPI un resoconto annuale sull’attività didattica del futuro CdS (contenente informazioni su #studenti iscritti, #laureati, #stage, etc.); * assicurare ai membri del CPI la partecipazione ai «Company Day», ovvero brevi teleconferenze tenute in orario di lezione, in cui si pubblicizzano le possibilità di stage e i desiderata su personale specifico; * comunicare in anteprima la pubblicazione di bandi ministeriali per attività di ricerca in collaborazione con UNIVR (per esempio, bandi PNRR, corsi dottorato in collaborazione con aziende, *joint project*,…); * orientare la didattica e contribuire alla formazione di un laureato che sia in linea con il mercato del lavoro. |
|  |

| ***Per evidenziare il collegamento con i requisiti di qualità richiesti da Anvur, si riportano alcuni punti di attenzione tratti dal Protocollo Anvur di valutazione dei Corsi di Studio convenzionali di nuova istituzione, punti utili per la redazione del quadro A1a.***  ***N.B.: non va compilata questa parte, è solo un’indicazione utile per la scrittura del quadro A1.a.*** |
| --- |
| *I portatori di interesse consultati sono coerenti con il progetto culturale e professionale del Corso proposto e sono adeguati per numerosità e rappresentatività? Sono stati effettivamente coinvolti nella progettazione del Corso? Per i CdS ad orientamento professionale, di cui all’art. 8 del D.M. 1154/2021, e di cui al DM 446/2020, sono previste misure adeguate (es. convenzioni con aziende, tirocini) ai fini dell'attuazione del progetto formativo?* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A2.a - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati  **Quadro RAD** | | |
| Il profilo professionale e gli sbocchi occupazionali devono essere coerenti con l’analisi fatta nella fase di progettazione del corso di studio, con i risultati di apprendimento attesi e con i fabbisogni formativi espressi dalle parti interessate e dal mondo del lavoro.  Gli sbocchi occupazionali e professionali indicati devono essere coerenti con il livello del corso di studi.  Riportare e descrivere il profilo professionale le funzioni, ovvero le azioni che vengono esercitate nel contesto di lavoro e le competenze associate alla funzione, ovvero l’idoneità a svolgere un compito in un contesto di lavoro, accertandosi che la definizione delle funzioni e competenze è coerente con le codifiche ISTAT scelte nel quadro A2.b.  Si ricorda che in questo quadro non vanno descritte le conoscenze (che vanno invece riportate nel quadro A4b) ma va riportata una sintesi delle funzioni e una descrizione articolata delle competenze, ovvero più competenze per una determinata funzione. Le competenze sono voci per cui esiste una preparazione specifica nei risultati di formazione attesa. Le funzioni e le competenze dovranno trovare il loro corrispondente tra le attività formative e i risultati di apprendimento riportati in A4b.  Vanno individuati **uno o più profili professionali.**  **Per ciascun profilo specificare le funzioni, le competenze e gli sbocchi occupazionali previsti.** | | |
| **Profilo professionale 1** | Inserire **solo il nome di tale figura** e non ulteriori informazioni (es: bibliotecario, critico d’arte, esperto di marketing, agronomo) in coerenza con le codifiche ISTAT. |
| **a. Funzione in un contesto di lavoro** | Descrivere le funzioni svolte nell’ambito del lavoro e i **principali compiti.**  È possibile indicare, se per raggiungere maggiori livelli di responsabilità è necessario acquisire ulteriori competenze tramite successivi percorsi di formazione, o tirocini, o corsi professionalizzanti, ecc. |
| **b. Competenze associate alla funzione** | Indicare le competenze associate a ciascuna funzione precedentemente citata, **l’insieme delle competenze che consentono di assolvere una funzione**.  Non ripetere i risultati di apprendimento del corso di studio, ma **definire le competenze rispetto alle attività e ai compiti** che il laureato sarà chiamato a svolgere. |
| **c. Sbocchi professionali** | Indicare il **tipo di ambito lavorativo** in cui il laureato eserciterà prevalentemente la sua professione (industria, enti privati e pubblici, libera professione, ecc.). Indicare **solo i principali sbocchi occupazionali** per i quali il corso di studio fornisce una preparazione specifica che sia necessariamente richiesta per tale sbocco, evitando di indicare sbocchi occupazionali non direttamente correlati con gli studi svolti.  Inoltre:  a) la prosecuzione degli studi in lauree magistrali coerenti può, in alcuni casi specifici, essere considerato un caso particolare di sbocco per una laurea triennale;  b) si suggerisce di non indicare come sbocco l’insegnamento nelle scuole secondarie; è possibile però inserire la frase *I laureati che avranno crediti in numero sufficiente in opportuni gruppi di settori potranno come previsto dalla legislazione vigente partecipare alle prove di ammissione per i percorsi di formazione per l’insegnamento secondario*;  c) si suggerisce di non indicare sbocchi quali “Dirigente”, “Ispettore scolastico", “Giornalista” o altre professioni che per l’accesso ai concorsi o agli albi professionali richiedono aver maturato prefissate esperienze in altri ruoli.  Non indicare fra gli sbocchi occupazionali la professione di "Docenti universitari in... ”. |

| **Inserire testo (…) (aggiungere ulteriori righe nel caso di ulteriori profili previsti)** | |
| --- | --- |
| **Profilo professionale 1** | **Sviluppatore per sistemi di automazione e robotici intelligenti** |
| a. Funzione in un contesto di lavoro | Lo sviluppatore per sistemi di automazione e robotici intelligentisvolge funzioni relative alla programmazione di sistemi di automazione e robot o cobot per eseguire compiti specifici, che richiedano anche capacità decisionali di fronte ad una situazione di incertezza, come per esempio nel controllo qualità; può eseguire test su sistemi di automazione e robot/cobot per garantire che funzionino correttamente rispetto a determinati software; è di supporto ai colleghi del team di sviluppo per occuparsi di tutte le componenti software del progetto, dal firmware al front-end, con uno sguardo particolare alle interfacce utente usabili. È in grado di collaborare con i clienti in merito ai requisiti ricevuti e supervisionare il processo che li trasforma in un software. |
| b. Competenze associate alla funzione | Lo sviluppatore di sistemi di automazione robotici e intelligenti saprà:   * utilizzare le metodologie di indagine e gli strumenti matematici, fisici, meccanici ed elettronici al fine di comprendere, analizzare o modellare sistemi di automazione e robotici; * collaborare alla risoluzione di problemi ingegneristici di natura meccanica, elettronica o informatica legati allo sviluppo di sistemi di automazione o robotici; * utilizzare le tecnologie e le conoscenze informatiche di base, inerenti le architetture, le reti e la programmazione, nell’ambito dello sviluppo di sistemi robotici, eventualmente inseriti all’interno di linee di produzione; * modellare, analizzare e controllare un sistema dinamico nel dominio del tempo e della frequenza. * selezionare, integrare e progettare moduli software per sistemi di automazione e robotici; * essere in grado di gestire un sistema di controllo; * utilizzare le tecnologie basate su intelligenza artificiale e apprendimento automatico per conferire al sistema di automazione o al robot un determinato grado di autonomia, permettendogli di effettuare decisioni automatiche, oppure di adeguarsi a particolari contesti operativi; * utilizzare le tecnologie di machine vision e sensoristica varia che permettono al robot di acquisire una rappresentazione del mondo esterno, così da poter controllare il movimento e l'eventuale interazione con l'ambiente; * utilizzare procedure di interazione persona-macchina per valutare l’usabilità di un software per la gestione di un agente robotico; * capacità di auto-apprendimento e di aggiornamento continuo, adeguate competenze trasversali di tipo comunicativo-relazionale, organizzativo-gestionale e di programmazione. |
| c. Sbocchi professionali | Il profilo professionale dello sviluppatore per sistemi di automazione e robotici intelligenti, in virtù della sua versatilità e della specifica capacità di integrare competenze tecnologiche di settori diversi ed interdisciplinari, risponde in modo efficace alle esigenze di tale diversificato contesto economico. I laureati potranno trovare occupazione presso:   * aziende operanti nel comparto dell'automazione industriale, della robotica, del settore automobilistico, della progettazione e produzione di macchine e impianti per la lavorazione del legno e per il confezionamento e la conservazione di prodotti alimentari e farmaceutici; * aziende produttrici e/o utilizzatrici di componenti e sistemi di automazione o robotici; * industrie per lo sviluppo di software di ausilio alla progettazione meccanica, al controllo e simulazione; * aziende per la gestione e l’ottimizzazione delle risorse.   I principali campi di applicazione comprendono gli ambiti della manifattura, della trasformazione industriale, dei servizi, sia tradizionali (trasporti, distribuzione e gestione del territorio, ecc.) che avanzati ad alto valore aggiunto (consulenza aziendale, macchine automatiche, informatica, ecc.) e della pubblica amministrazione. |
| **Profilo professionale 2** | **Tecnico esperto in sistemi IoT** |
| a. Funzione in un contesto di lavoro | Il tecnico esperto in sistemi IoT si occupa di sviluppare, integrare, gestire e manutenere le componenti HW e SW che costituiscono i sistemi basati sul paradigma dell’Internet of Things. Il tale contesto, esso/a è in grado di agire sull’intera filiera relativa alla realizzazione di dispositivi e apparati intelligenti e alla loro integrazione in sistemi distribuiti di rete complessi: dalla selezione e ottimizzazione dei materiali con cui realizzare i singoli sensori e attuatori, alla programmazione delle architetture di calcolo e di comunicazione edge/cloud in cui essi sono inseriti, fino allo sviluppo delle applicazioni di controllo che, anche grazie all’impiego dell’intelligenza artificiale, elaborano e visualizzano i dati raccolti dai sensori, ed eventualmente definiscono le conseguenti azioni per gli attuatori.  È pertanto in grado di collaborare alla progettazione dei sistemi IoT attraverso lo studio dei materiali e delle proprietà fisiche a essi associate per lo sviluppo di componenti attivi e passivi e sensori di vario tipo. Sa sviluppare firmware per dispositivi dedicati e programmare microcontrollori avendo cura di ottimizzare le risorse a disposizione tenendo in considerazione vincoli di consumo, dimensione, efficienza, robustezza e affidabilità. |
| b. Competenze associate alla funzione | Il tecnico esperto in sistemi IoT saprà:   * utilizzare metodologie di indagine e strumenti matematici, fisici, meccanici ed elettronici al fine di comprendere il funzionamento di dispositivi ambientali e indossabili intelligenti, eventualmente basati sull’uso di materiali smart, per il loro impiego nella realizzazione di sistemi IoT; * comprendere le proprietà fisiche dei materiali, come ad esempio conducibilità elettrica, conducibilità termica, comportamento meccanico, alla luce delle proprietà microscopiche e delle interazioni fondamentali che governano il comportamento della materia. * analizzare e selezionare materiali appropriati per applicazioni specifiche in base alle loro proprietà. * comprendere i processi che sono alla base del funzionamento di dispositivi ottici, elettronici e optoelettronici impiegati nella realizzazione di dispositivi intelligenti; * scegliere, in base al campo di applicazione, le tecnologie di lavorazione più adatte per la realizzazione di sensori intelligenti; * analizzare e risolvere problemi ingegneristici di natura meccanica, elettronica e informatica legati allo sviluppo dei materiali e dei dispositivi smart utilizzati per la realizzazione di reti di sensori e di sistemi indossabili; * utilizzare tecnologie informatiche di base, relative in particolare alle architetture di calcolo, alle reti di comunicazione, e alla programmazione, per sviluppare applicazioni per sistemi IoT; * utilizzare tecniche di machine vision per ricostruire l’ambiente tridimensionale attraverso sensori specifici; * creare interfacce visuali tramite l’elaborazione di immagini digitali, l’impiego di grafica raster e vettoriale, e l’utilizzo di rendering 3D; * utilizzare le basi dell’intelligenza artificiale e dell’apprendimento automatico per conferire ai sistemi IoT la capacità di classificare i propri stati e quelli degli utenti che con essi interagiscono; * agire per risolvere problemi di miniaturizzazione, robustezza, consumo energetico ed affidabilità dei dispositivi e dei materiali utilizzati nei sistemi di monitoraggio remoto; * applicare competenze trasversali di tipo comunicativo-relazionale e organizzativo-gestionale nel compimento delle proprie mansioni; * proseguire nello sviluppo delle proprie conoscenze e competenze in auto-apprendimento. |
| c. Sbocchi professionali | Il tecnico esperto in sistemi IoT può trovare impiego in imprese ed enti pubblici e privati che si occupano di   * progettazione, sviluppo e manutenzione di sensori, oggetti e sistemi intelligenti connessi in rete, delle componenti hardware e software che li costituiscono, e dei servizi a essi correlati.   I campi di applicazione sono svariati; a titolo di esempio è possibile citare industrie meccaniche, elettromeccaniche, meccatroniche, energetiche, agro-alimentari e manifatturiere, aziende operanti nell’ambito della logistica, dei trasporti, dell’*automotive*, della domotica, della sicurezza e del comfort abitativo, società di servizi che si occupano propriamente dello sviluppo di sistemi, dispositivi e applicazioni di monitoraggio e controllo remoto di persone, ambienti e apparati, tramite l’impiego di sensori, attuatori e più in generale di oggetti intelligenti riconducibili alle tecnologie dell’IoT. |

|  |  |
| --- | --- |
| A2.b - Il corso prepara alla professione di (Codifiche ISTAT) **Quadro RAD** | |
| La legislazione richiede che gli sbocchi professionali siano indicati anche con riferimento alla classificazione delle unità professionali dell’ISTAT: <http://cp2011.istat.it/>  Le **codifiche ISTAT** selezionate sono coerenti con i profili professionali e gli sbocchi occupazionali e professionali riportati nel quadro A2.a.  Scegliere **solo professioni che richiedono necessariamente conoscenze o competenze acquisite nel corso di studio e che sono coerenti con gli obiettivi formativi definiti**, evitando di indicare professioni a cui si può accedere anche indipendentemente dallo specifico corso di studio. | |
| **Laurea e Laurea Magistrale a ciclo unico:** | |
| **Codice e descrizione** | classificazione ISTAT 3.1.2 - tecnici informatici, telematici e delle telecomunicazioni. |

**.**

|  |  |
| --- | --- |
| A3.a - Conoscenze richieste per l’accesso **Quadro RAD** | |
| In questo quadro vanno inseriti sinteticamente i requisiti necessari per essere ammessi a un corso di studio: un **idoneo titolo di studio e le conoscenze iniziali richieste (per la L e LMCU), i requisiti curriculari e un’adeguata preparazione personale** (per la LM)  Vengono specificati qui di seguito gli elementi che devono essere dettagliati nel seguente quadro: | |
| **Laurea e Laurea Magistrale a ciclo unico:** | |
| **Titolo di studio** | Indicare i diplomi di scuola secondaria e i titoli esteri riconosciuti idonei per l’accesso al corso; è sufficiente un’indicazione generica tipo “*Per essere ammessi al Corso di Laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.”* |
| **Conoscenze richieste per l’accesso** **(saperi minimi o OFA)** | Indicare, sia pure sommariamente, le conoscenze richieste per l’accesso. Tali conoscenze devono essere coerenti con il percorso di studio. Può essere utile distinguere tra conoscenze consigliate (informazione utile allo studente) e conoscenze obbligatorie (con verifica ed eventuali debiti) |
| **Verifica delle conoscenze per l’accesso** | Indicare che è prevista la verifica delle conoscenze per l’accesso (obbligatoria anche per i corsi ad accesso programmato), senza entrare nel dettaglio in quanto le indicazioni dettagliate – che possono variare annualmente – vanno inserite nel quadro A3.b. |
| **Assegnazione degli obblighi formativi aggiuntivi** | Specificare che in caso di esito negativo della verifica, saranno assegnati degli obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso, senza entrare nel dettaglio in quanto le indicazioni dettagliate – che possono variare annualmente – vanno inserite nel quadro A3.b. |
| **Competenze linguistiche** | Se previste, devono essere indicate nell’ordinamento, in questo quadro.  Se il corso è **erogato unicamente in lingua straniera** è necessario richiedere per l’accesso un livello di conoscenza della lingua straniera non inferiore al B2. |

| **Inserire testo (…)** |
| --- |
| Per accedere al Corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti è necessario essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. Per il percorso di studio proposto, sono richieste capacità logico-matematiche e conoscenze relative all’algebra elementare e ai principi di trigonometria. In particolare:  - Insiemi e funzioni, calcolo numerico e letterale, metodi di risoluzione di equazioni e disequazioni (e di sistemi di equazioni e disequazioni) di primo e secondo grado.  - Proprietà geometriche delle principali figure piane e solide e loro proprietà elementari.  - Rappresentazione nel piano cartesiano di elementi geometrici.  - Nozioni di base di trigonometria.  - Funzioni, grafici, relazioni.  - Funzioni potenza, radice, valore assoluto.  - Esponenziale e logaritmo e loro grafici.  - Funzioni trigonometriche e loro grafici.  - Risoluzione di semplici equazioni e disequazioni costruite con queste funzioni.  - Rappresentare dati, relazioni e funzioni con formule, tabelle, diagrammi a barre e altre modalità grafiche.  - ​Deduzioni logiche di moderata complessità e implicazioni logiche tra enunciati elementari.  Queste conoscenze richieste sono facilmente individuabili per lo studente: a partire dal sito del corso di laurea che mostra la scheda informativa, esiste un link “Scopri il corso” che porta alle informazioni necessarie. Il syllabo è organizzato in formato elettronico, reperibile sotto forma di link che risiedono nella pagina “Scopri il corso” precedentemente menzionata. In particolare, il link “Presentazione” rimanda alle seguenti sezioni: “Corso di studio in breve”, ”Obiettivi Formativi”, “Profili professionali e sbocchi occupazionali e professionali”. |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| A3.b - Modalità di ammissione | |
| Le modalità di ammissione sono strettamente correlate ai requisiti di ammissione (quadro A3.a). Il contenuto di questo quadro dipende quindi da quanto era stato inserito nel quadro A3.a.  Si suggerisce di evitare, in questo quadro, i soli rimandi al documento Descrizione del percorso di formazione - Regolamento didattico del CdS, o frasi tipo il “Collegio didattico definisce annualmente”  Vengono specificati qui di seguito i contenuti del presente quadro. | |
| **Laurea e Laurea Magistrale a ciclo unico:** | |
| **Verifica delle conoscenze in ingresso** | Indicare la modalità di verifica delle conoscenze iniziali (saperi minimi) |
| **Caratteristiche della prova di ammissione** | Specificare i dettagli della prova di ammissione per i Corsi di Studio a numero programmato |
| **Eventuali Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA)** | Indicare modalità di soddisfacimento di eventuali Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) e quali ausili vengono offerti agli studenti per recuperare le carenze (es tutorato, corsi di recupero ecc.) in modo che possano essere assolti entro il primo anno di corso come previsto dalla normativa (DM 270/04). |
| **Laurea Magistrale:** | |
| **Requisiti curriculari** | Dettagliare solo se l’indicazione nel quadro A3.a è generica |
| **Modalità di verifica della personale preparazione** | Dettagliare la modalità; deve essere prevista in ogni caso, distinta rispetto al possesso dei requisiti curricolari. Modalità di verifica che contemplino tra le diverse possibilità anche il conseguimento di una determinata laurea con votazione finale superiore a una certa soglia sono accettabili |
| **Modalità di ammissione per i corsi a numero programmato** | Specificare i dettagli della prova per i corsi a numero programmato |
| **Percorsi differenziati eventuali** | Per favorire la provenienza da più lauree o da diversi atenei |

| **Inserire testo (…)** |
| --- |
| Il corso di studi è ad accesso libero, ~~e l’iscrizione online assegna un indirizzo email allo studente, che consulterà per leggere le comunicazioni dell’Ateneo a lui/lei destinate. Allo stesso tempo, lo studente avrà accesso ad un ambiente web a lui/lei dedicato, nominato “MyUnivr”.~~ Entro la fine del primo anno, lo studente è tenuto a certificare il possesso di alcune conoscenze di base (~~denominate “saperi minimi”~~) necessarie per poter frequentare il corso con profitto. La verifica delle conoscenze ha l’obiettivo di verificare che non ci siano carenze significative in particolari discipline. La verifica consiste nello svolgere un test organizzato dal Collegio Didattico di Ingegneria su conoscenze di Matematica e Logica, comprendente 20 quesiti di matematica e 10 quesiti di logica (30 domande in totale). Il test dura 70 minuti. Il possesso dei saperi minimi si considera accertato da un punteggio complessivo pari o superiore a 6/30.  In alternativa al test d’Ateneo, lo studente può certificare il possesso dei saperi minimi sostenendo un TOLC-I o TOLC-S (https://www.cisiaonline.it/). In tal caso, il possesso dei saperi minimi è accertato al raggiungimento di un punteggio complessivo pari o superiore a 6 nei quesiti delle sezioni di "Matematica", indipendentemente dalla tipologia di TOLC sostenuto.  ~~Il punteggio dei saperi minimi viene comunicato via email e attraverso lo spazio web personale MyUnivr.~~ Nel caso in cui dalla verifica (TOLC o test organizzato dal Collegio Didattico) risultasse un punteggio nei quesiti di 'Matematica' e 'Logica' inferiore alla soglia di 6, ciò significherebbe la presenza di lacune in più argomenti. Ciò nonostante, risulta possibile comunque immatricolarsi, ma occorre svolgere alcune attività supplementari, denominate Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) , da superare entro il primo anno accademico, altrimenti non sarà possibile iscriversi al secondo anno. Tale obbligo si considera assolto dopo aver seguito un corso di recupero di 'Matematica' organizzato dall'Area di Scienze e Ingegneria ed averne superato l’esame di verifica finale.  In alternativa, l’OFA si considera assolto con il superamento dell’esame di 'Analisi Matematica I', o di 'Algebra lineare e geometria'. |
|  |

| ***Per evidenziare il collegamento con i requisiti di qualità richiesti da Anvur, si riportano alcuni punti di attenzione tratti dal Protocollo Anvur di valutazione dei Corsi di Studio convenzionali di nuova istituzione, punti utili per la redazione dei quadri A3.a e A3.b.***  ***N.B.: non va compilata questa parte, è solo un’indicazione utile per la scrittura dei quadri A3.a e A3.b.*** |
| --- |
| * *Solo per i CdS triennali o Magistrali a Ciclo Unico: sono definite le conoscenze richieste in ingresso? Sono descritte chiaramente le modalità di recupero delle eventuali insufficienze (OFA)?* * *Solo per i CdS Magistrali: sono definiti chiaramente i requisiti d’accesso? Sono indicate le modalità di verifica di tali requisiti (es. per studenti provenienti da corsi di ambiti disciplinari diversi o da altri Atenei)?* |

|  |  |
| --- | --- |
| A4.a - Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo **Quadro RAD** | |
| Gli obiettivi formativi specifici di un corso di studio indicano quale progetto formativo si intende proporre e qual è il profilo culturale e professionale del laureato che si vuole formare, e servono (insieme al campo *Il Corso di Studio in breve*) per presentare il Corso di Studio all’esterno. Occorre quindi che siano **scritti in maniera chiara, concreta e puntuale**, evitando da un lato tecnicismi e dall’altro formulazioni generiche.  Questo **è uno dei campi più importanti di tutto l’ordinamento**, in cui il corso di studio dichiara **cosa vuole fare, come vuole farlo** e cosa lo contraddistingue rispetto a gli altri corsi di studio della stessa classe.  Gli **obiettivi specifici sono un sotto-insieme degli “obiettivi formativi qualificanti” della classe di laurea**, rielaborati in coerenza con il progetto formativo, tenendo conto delle competenze presenti in ateneo e delle specifiche esigenze formative emerse dalla ricognizione della domanda di formazione esterna.  Gli obiettivi enunciati **devono avere un riscontro nelle attività formative proposte nel piano didattico**.  Vengono specificati qui di seguito i punti di attenzione di cui tenere conto nel presente quadro | |
| **Obiettivi formativi specifici** | Descrivere gli effettivi obiettivi formativi specifici che il Corso di Studio intende sviluppare, che sono una declinazione e precisazione degli obiettivi della classe, evitando i due rischi opposti di una ripetizione pedissequa degli obiettivi della classe e di un discostamento totale da tali obiettivi. |
| **Sintetica descrizione del percorso formativo** | La descrizione va organizzata per progressione cronologica (1°, 2°, 3° anno …) o per aree di apprendimento (es. filologica, storica, geografica, matematica, fisica, biologica...), deve essere sommaria, poiché lo scopo è solo **mostrare la coerenza fra gli obiettivi formativi specifici e le attività formative proposte**.  Se utile, è possibile **fare riferimento alla presenza di curricula**, senza indicarne esplicitamente il nome. In ogni caso i curricula sono declinazioni distinte di un progetto che rimane unitario e che va descritto come tale.  In nessun momento della descrizione può essere fatto riferimento a versioni precedenti dell’ordinamento. |

| **Inserire testo (…)** |
| --- |
| Dalla definizione delle conoscenze e competenze delle figure professionali segue l’elenco degli obiettivi formativi del corso in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti. Il laureato dovrà:   * conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica, del calcolo della probabilità e statistica, della fisica, e conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi dell’elettronica, della meccanica e dell’informatica con particolare attenzione ai sistemi robotici e intelligenti, visti come sistemi complessi; * conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi di carattere robotico e dell’automazione; * conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi di carattere sensoristico e dei materiali con cui i sensori sono progettati; * conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi dello sviluppo software e dell’integrazione su hardware; * comprendere l'impatto delle soluzioni software/hardware sviluppate nel contesto lavorativo (linea di produzione, etc.) e fisico-ambientale; * conoscere i rudimenti metodologico-operativi della machine vision e dell’intelligenza artificiale * conoscere gli aspetti operativi dell’analisi dei fattori umani e dell’interazione persona-macchina * conoscere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.   Grazie a tali conoscenze il laureato in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti saprà   * + utilizzare le metodologie di indagine e gli strumenti matematici, fisici, meccanici ed elettronici al fine di comprendere, analizzare o modellare sistemi robotici e intelligenti;   + analizzare e risolvere problemi ingegneristici di natura meccanica, elettronica o informatica legati allo sviluppo di sistemi robotici e intelligenti;   + utilizzare le tecnologie e le conoscenze informatiche di base, inerenti le architetture, le reti e la programmazione, nell’ambito dello sviluppo di sistemi robotici e intelligenti, in special modo inseriti all’interno di un contesto di Industria 4.0 e 5.0   + utilizzare le tecnologie e le conoscenze di base dell’intelligenza artificiale e dell’apprendimento automatico per conferire ad un sistema robotico o di automazione un determinato grado di autonomia, permettendogli di effettuare decisioni automatiche, oppure di adeguarsi a particolari contesti operativi.   + utilizzare le tecnologie e le conoscenze di base dell’intelligenza artificiale e dell’apprendimento automatico per conferire ad un sistema di sensori la capacità di classificare stati specifici del sistema o dell’utente che li indossa.   + utilizzare le tecnologie di machine vision e sensoristica varia che permettono ad un sistema di sensori di acquisire una rappresentazione 3D del mondo esterno, così da poter controllare il movimento e l'eventuale interazione di un agente automatico con l'ambiente;   + utilizzare procedure di interazione persona-macchina per valutare l’usabilità di un software per la gestione di un sistema robotico e intelligente   + comprendere e padroneggiare i processi che sono alla base del funzionamento di dispositivi ottici, elettronici, optoelettronici e di comprendere come le proprietà dei materiali possano essere funzionalizzate per smart devices   + utilizzare competenze trasversali di tipo comunicativo-relazionale, organizzativo-gestionale e di programmazione;   + intraprendere azioni di auto-apprendimento e di aggiornamento continuo;   + comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;   Al fine di fornire il complesso di tali conoscenze e competenze, il piano di studi è stato organizzato come descritto in seguito. I primi due anni sono volti ad acquisire conoscenze di base che coinvolgono quattro aree: matematica, fisica, ingegneristica e informatica. Questa preparazione di base punta in particolare a fornire solide conoscenze per consentire al laureato il proseguimento degli studi verso una laurea magistrale. Infatti, l’analisi occupazionale rivela che circa il 67% dei laureati in Ingegneria dell’Informazione tende a proseguire il percorso di studi iscrivendosi a una laurea magistrale.  Il terzo anno è dedicato a una formazione più specifica che cattura quanto emerso dalla consultazione con le parti interessate. In particolare, si presentano insegnamenti relativi all’ingegneria del software, per facilitare l’integrazione dei sistemi prodotti su piattaforme commerciali specifiche; si affronta un insegnamento di Intelligenza Artificiale, per gettare le basi dell’apprendimento automatico e dotare così i sistemi sviluppati di gradi variabili di autonomia. Si presenta un insegnamento di Basi di Dati, per permettere di affrontare tematiche di Big Data con una metodologia assodata. Si offre un insegnamento di Reti di Calcolatori, per affrontare tematiche inerenti al cloud e cloud computing. Si ha inoltre un insegnamento sui controlli automatici, per rendere lo studente capace di gestire un sistema robotico. Unitamente a questo si offre un’attività di tirocinio, per un impegno di almeno 6 CFU, per inserirsi anzitempo nel mondo del lavoro presentandosi alle aziende e per conoscere le loro dinamiche.  Gli esami a scelta (accanto al tirocinio) permettono di finalizzare la propria preparazione come segue:   * Concentrandosi sulla robotica, e sul modo con cui si possa gestire un sistema robotico complesso dal punto di vista della sua programmazione, con particolare riferimento alla percezione, alla navigazione, alla pianificazione e al controllo. * Concentrandosi sulla sensoristica, acquisendo le conoscenze tecniche sui componenti alla base delle applicazioni di monitoraggio e controllo remoto di persone e oggetti; comprendere i problemi di miniaturizzazione, robustezza, consumo energetico ed affidabilità * Focalizzandosi sull’integrazione di programmi su hardware, su architetture embedded e IoT, acquisendo le principali architetture embedded e IoT, basate su CPU, processori tensoriali, GPGPU e FPGA. Verranno insegnate le diverse tecniche di programmazione per affrontare le diverse architetture con l'obiettivo di produrre efficaci applicazioni cloud/edge intelligenti. * Focalizzandosi sui principi fondamentali delle nanotecnologie e dei nanomateriali, dando un’ampia panoramica delle loro proprietà strutturali e funzionali nonché delle principali tecniche di analisi e caratterizzazione delle loro proprietà elettroniche, ottiche e magnetiche e del loro utilizzo pratico. Particolare attenzione sarà dedicata più che agli aspetti fondamentali delle tecniche suddette, all’interpretazione e all’analisi dei dati e delle informazioni ottenute. |
|  |

| ***Per evidenziare il collegamento con i requisiti di qualità richiesti da Anvur, si riportano alcuni punti di attenzione tratti dal Protocollo Anvur di valutazione dei Corsi di Studio convenzionali di nuova istituzione, punti utili per la redazione del quadro A4.a.***  ***N.B.: non va compilata questa parte, è solo un’indicazione utile per la scrittura del quadro A4.a.*** |
| --- |
| *Il percorso formativo è descritto chiaramente e risulta coerente, anche in termini di percorsi flessibili, con i profili culturali e professionali in uscita e le competenze ad esso associate?* |

|  |  |
| --- | --- |
| A4.b1 - Conoscenza e Comprensione e Capacità di applicare conoscenza e comprensione (Sintesi)  **Quadro RAD** | |
| Questi primi due descrittori di Dublino relativi a “Conoscenza e comprensione” e a “Capacità di applicare conoscenza e comprensione” servono / sono utilizzati per indicare le **conoscenze e competenze prettamente disciplinari** del corso di studio che ogni studente deve possedere nel momento in cui consegue il titolo.  Devono essere **commisurati al livello del titolo conseguito** (laurea/laurea magistrale) e devono essere espressi **in modo sintetico e rappresentativo del corso nel suo complesso** (senza suddivisione in aree di apprendimento e senza menzionare specifici insegnamenti).  Questi campi fungono da **collegamento fra la descrizione sommaria del percorso formativo inserita nel campo degli obiettivi formativi specifici e la tabella delle attività formative.** | |
| **Conoscenza e comprensione** | Il descrittore si riferisce alle **conoscenze disciplinari che formano il nucleo fondante del corso di studio**.  Descrivere sinteticamente i risultati di apprendimento attesi in relazione agli obiettivi complessivi del CdS. In particolare:   * **laurea: conoscenze disciplinari avanzate che presuppongono una comprensione critica di teorie e principi dello specifico ambito di studio.**   Esempio: *Il laureato maturerà una conoscenza delle correnti letterarie e storico artistiche dall’antichità all’epoca contemporanea;*   * **laurea magistrale: conoscenze disciplinari specializzate, parte delle quali all’avanguardia nell’ambito di studio, che presuppongono una consapevolezza critica di questioni in ambiti anche interdisciplinari.**   Esempio: *Il laureato magistrale dispone della conoscenza del sistema dei rischi aziendali e dei correlati sistemi di controllo interno nelle loro diverse articolazioni (strategica, direzionale, operativa).* |
| Indicare **modalità e tipologie di attività formative con cui i risultati attesi vengono conseguiti** (lezioni, laboratori, seminari, tirocini, ecc). |
| Specificare gli **strumenti didattici con cui i risultati attesi sono verificati** (prove in itinere e finali, project work, discussioni di gruppo …) |
| **Capacità di applicare conoscenza e comprensione** | Il descrittore si riferisce alle **competenze (il “saper fare”) disciplinari che si prevede che lo studente acquisisca nel corso di studio**, al modo lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze disciplinari acquisite (non si tratta necessariamente di applicazioni “pratiche”).  Descrivere sinteticamente i risultati di apprendimento attesi in relazione agli obiettivi complessivi del CdS. In particolare:   * **laurea: abilità avanzate, che dimostrino padronanza e capacità di risolvere problemi complessi nel proprio ambito di studio.**   Esempio: *Il laureato saprà collocare un’opera d’arte entro determinate coordinate storiche e culturali;*   * **laurea magistrale: abilità specializzate, che dimostrino capacità di sviluppare conoscenze e procedure nuove e integrare conoscenze ottenute in ambiti diversi.**   Esempio: *Il laureato saprà progettare e gestire sistemi di controllo in ambienti complessi e dinamici.* |
| Indicare **modalità e tipologie di attività formative con cui i risultati attesi vengono conseguiti** (lezioni, laboratori, seminari, tirocini, ecc.). |
| Specificare gli **strumenti didattici con cui i risultati attesi sono verificati** (prove in itinere e finali, project work, discussioni di gruppo …) |

| **Inserire testo (…)** | |
| --- | --- |
| **Conoscenza e comprensione** | Il laureato in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti acquisisce conoscenze sui principi matematici, fisici e ingegneristici per lo sviluppo, integrazione, gestione e manutenzione di sistemi di calcolo che interagiscono con l’ambiente e con l’uomo, verso cui operano tramite sensori e attuatori o dispositivi robotici con differenti livelli di autonomia grazie all’impiego di algoritmi di intelligenza artificiale. Il laureato al termine del corso deve possedere solide basi negli ambiti della matematica, fisica, informatica, robotica, così come conoscenze di base di elettronica, intelligenza artificiale, machine vision, interazione persona-macchina. Allo studente verranno offerte delle attività formative specifiche per poter conoscere e comprendere le tematiche scientifiche dell’ingegneria dei sistemi robotici e intelligenti. Il filo comune dell’Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti unirà uno spettro di tematiche appartenenti a 3 settori scientifico disciplinari ingegneristici quali l’Ingegneria Informatica (INF/01 e ING-INF/05), l’Automatica (ING-INF/04) e l’Ingegneria Elettronica (ING-INF/01). Queste conoscenze verranno completate con attività formative affini di corsi Fisica Sperimentale (FIS/01), Telecomunicazioni (ING-INF/03) ed Informatica. |
| **Capacità di applicare conoscenza e comprensione** | Il corso pone le basi per affrontare temi specifici destinati ad avere un crescente impatto nell’Industria 5.0 quali la programmazione robotica, la programmazione hardware per l’automazione, la progettazione di reti di sensori e sistemi indossabili, i micro e nanomateriali. Le tematiche della laurea per poter essere meglio affrontate e comprese dallo studente necessitano di un approccio multidisciplinare, per tale motivo lo studente acquisirà conoscenza e competenze che comprendono lo studio e l’analisi dei circuiti elettronici analogici e/o digitali, l’analisi ed i principi di applicazione dei sistemi di controllo di dispositivi fisici/meccanici, le tecniche di analisi dei segnali, l’apprendimento di linguaggi di programmazione e lo sviluppo di applicativi informatici e di sistemi informativi, ed infine l’analisi e la caratterizzazione dei materiali. Il corso prevede che gli insegnamenti si susseguano nel triennio in modo che l’apprendimento di base dei vari ambiti sia finalizzato alla costruzione delle competenze operative ed applicative. Esso si articola in corsi di insegnamento, attività a scelta dello studente, un tirocinio, altre attività e un progetto finale. La maggior parte degli insegnamenti avverrà secondo la modalità tradizionale, con lezioni frontali aventi il docente in aula in presenza. Questo assicurerà un'esperienza di apprendimento coinvolgente per tutti gli studenti. Alcuni insegnamenti invece saranno erogati con metodologie didattiche innovative, prevedendo anche l’uso di *flipped classroom* e *learn by doing*. Questo permetterà al docente di tenere alcune lezioni da sede remota, per esempio in ambienti lavorativi quali laboratori di ricerca o ambienti industriali, in cui la presenza contemporanea degli studenti non è possibile, ma da cui il docente ha la possibilità di dimostrare i suoi insegnamenti direttamente nel campo, e di rendere gli studenti protagonisti. Per esempio, alcune lezioni potranno essere tenute da laboratori di fisica/nanotecnologie del Dipartimento di Ingegneria per la Medicina di Innovazione. Altre dal laboratorio ICE (https://www.icelab.di.univr.it/) dell’Ateneo di Verona. Qui il docente potrà eseguire alcuni dei programmi prodotti dagli studenti, e dimostrare il funzionamento dei sistemi presenti nel laboratorio I laboratori sono parte integrante del processo formativo e finalizzati allo sviluppo di specifiche competenze applicative di tipo informatico e industriale per lo sviluppo, la produzione e gestione dei sistemi robotici e intelligenti. Il tirocinio serve per fornire allo studente la possibilità di avere immediata esperienza dell’integrazione delle diverse materie e conoscenze acquisite in un contesto lavorativo. La prova finale, con cui lo studente termina il corso di studi, serve a valutare globalmente le abilità acquisite dallo studente durante i tre anni di studio e implica il sostenimento dell'esame di laurea secondo i criteri stabiliti dal vigente Regolamento del corso di laurea. |

|  |  |
| --- | --- |
| A4.b.2 - Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione (Dettaglio) | |
| Come il precedente quadro A4.b.1, anche questo si riferisce ai primi due Descrittori di Dublino.  A differenza del quadro precedente in cui sono indicati i risultati di apprendimento complessivi del CdS, in questo quadro i risultati di apprendimento attesi **sono declinati per aree di apprendimento** del corso di studio. Il quadro funge da collegamento tra gli obiettivi formativi del CdS e la tabella delle attività formative. L’aggregazione delle attività formative in aree di apprendimento viene fatta in base agli obiettivi in comune, a metodi e paradigmi scientifici di riferimento/ contenuti scientifico-disciplinari in modo da far emergere per ciascuna le peculiarità che conducono a diversi approcci didattici. Si suggerisce di evitare sia estreme parcellizzazioni, ossia ad esempio un solo modulo in un’area, sia aggregazioni ampie e incoerenti, come ad esempio un’area contenente tutte le materie di base oppure tutte le materie affini e integrative.  L’**area di apprendimento** è un insieme di discipline che servono allo studente per acquisire una parte significativa delle conoscenze/competenze che dovrà possedere alla fine del corso. Per ciascuna area di apprendimento vanno elencati gli **insegnamenti** che consentono di acquisire le competenze indicate.  **Vanno individuate più aree di apprendimento** (es: aziendale, economica, giuridica, sociale, ecc.). | |
| **Area di apprendimento 1** | Indicare il nome dell’area di apprendimento. Evitare descrizioni generiche come “area generica” ma riferirsi eventualmente agli ambiti disciplinari della classe. |
| **Conoscenza e comprensione** | Indicare le specifiche conoscenze disciplinari acquisite nell’area. Specificare modalità e strumenti didattici con cui i risultati attesi vengono conseguiti e verificati. |
| **Capacità di applicare conoscenza e comprensione** | Indicare le capacità di applicare conoscenza e comprensione acquisite nell’area. Specificare modalità e strumenti didattici con cui i risultati attesi vengono conseguiti e verificati. |
| **Attività formative i cui obiettivi sviluppano i risultati indicati** | Indicare le attività formative dell’intero percorso di studio che consentono il raggiungimento dei risultati di apprendimento.  Il sistema propone la lista di tutte le attività formative del corso di studio che potranno essere singolarmente selezionate. Effettuata la selezione, i singoli insegnamenti saranno visualizzabili e cliccando sull’insegnamento, si aprirà il collegamento alla pagina web dello stesso. |
| L’aggiornamento e la completezza dei **contenuti delle pagine web** degli insegnamenti a cui rimandano le attività formative inserite in questo quadro sono, pertanto, **aspetti di rilevante importanza per garantire la qualità e la trasparenza della didattica**. A tal fine, è fondamentale che siano:   * **aggiornate** prima dell’inizio delle lezioni; * **chiare e sintetiche** per consentire una maggior leggibilità agli studenti; * **coerenti con gli obiettivi formativi** e i Risultati di apprendimento attesi del Corso di Studio * disponibili anche in lingua inglese.   Tali contenuti vanno riferiti sia alla pagina web dell’insegnamento, sia a quella relativa ai moduli in cui è eventualmente articolato l’insegnamento  Nella pagina web dell’insegnamento dovranno essere indicati, secondo lo schema predisposto dal PdQ (vedi le “[Indicazioni per la compilazione delle pagine web](https://intranet.univr.it/group/intranet/servizi?p_p_id=servizi_WAR_serviziportlet001SNAPSHOT&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_servizi_WAR_serviziportlet001SNAPSHOT_idServ=582&_servizi_WAR_serviziportlet001SNAPSHOT_myAction=openCatDocDetail&_servizi_WAR_serviziportlet001SNAPSHOT_idCatDoc=7273)” pubblicate nella intranet di Ateneo):   * gli obiettivi formativi e i risultati di apprendimento specifici di ciascun insegnamento (in coerenza con gli obiettivi e i risultati di apprendimento complessivi del CdS, vedi schema a matrice); * il programma dell’insegnamento e le modalità didattiche; * le modalità di verifica dell’apprendimento (evidenziare come il metodo di accertamento scelto consente la verifica dell’effettiva acquisizione delle competenze dagli studenti). | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Inserire testo (…) Nel caso di ulteriori aree di apprendimento aggiungere righe** | |
| **Area di apprendimento 1** | **Area matematica, fisica, statistica e informatica** |
| Conoscenza e comprensione | In questa area lo studente acquisirà le metodiche di base per poter affrontare in termini matematici e fisici la comprensione dei problemi relativi ai sistemi robotici e intelligenti, la loro modellizzazione e soluzione, nonché abilità di calcolo, capacità di astrazione e familiarità con il metodo scientifico.  A tal fine è necessario che il laureato acquisisca padronanza dei seguenti concetti:   * + degli elementi di base ed avanzati dell'analisi matematica e del calcolo differenziale e integrale, e dei principi della meccanica razionale   + delle nozioni di base di calcolo delle probabilità e statistica, necessarie allo studio successivo delle tecniche di intelligenza artificiale e ‘machine learning’   + delle tecniche di algebra lineare e geometria per la soluzione di problemi di calcolo matriciale e vettoriale   + delle leggi della meccanica classica e della termodinamica   + dei fondamenti di elettromagnetismo e ottica in contesti applicativi   + delle nozioni fondamentali della struttura atomica, della fisica molecolare e delle leggi che regolano le interazioni tra particelle in contesti applicativi     Lo strumento didattico privilegiato per gli insegnamenti dell’area matematica, fisica, statistica e informatica sono lezioni ed esercitazioni in aula e attività di laboratorio. L’accertamento è effettuato mediante prove ed esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti. |
| Capacità di applicare conoscenza e comprensione | Gli insegnamenti inclusi in questa area sono di base e prevedono che la formazione teorica sia accompagnata da esempi, applicazioni, lavori individuali e di gruppo e verifiche che sollecitino la preparazione attiva, l’attitudine propositiva, la capacità di elaborazione autonoma e di comunicazione del lavoro svolto.  Il laureato dovrà   * + applicare gli aspetti metodologico-operativi della matematica, dell'algebra per descrivere, interpretare e analizzare sistemi intelligenti e robotici.   + applicare gli aspetti metodologico-operativi della fisica per descrivere, interpretare e analizzare dispositivi e sistemi di acquisizione ed i segnali da essi catturati   + applicare modelli statistici ai segnali acquisiti dai sensori di varia natura, per effettuare operazioni di pulizia del rumore ed estrazione di informazione   + modellare aspetti di un problema fisico elettromagnetico o parti di un dispositivo   + saper interpretare il significato fisico di una misura acquisita con strumenti optoelettronici   + saper selezionare i materiali impiegati nei diversi processi industriali e per la realizzazione di dispositivi, sensori ed attuatori.   + analizzare le proprietà di materiali e nanomateriali al fine di comprendere e padroneggiare i processi che sono alla base del funzionamento di dispositivi ottici, elettronici, optoelettronici   Le esercitazioni in aula e le attività di laboratorio richiederanno allo studente l’applicazione dei concetti visti a lezione. La verifica del conseguimento delle capacità nelle prove di esame valuterà sia gli aspetti teorici che gli aspetti applicativi delle nozioni acquisite sia sotto forma di esami scritti e/o orali che tramite la valutazione di elaborati. |
| Attività formative i cui obiettivi sviluppano i risultati indicati | Analisi matematica I  Analisi matematica II: applicazioni e metodi matematici  Metodi statistici per l’ingegneria  Metodi statistici per l’ingegneria  Meccanica e termodinamica  Algebra lineare e geometria  Elettromagnetismo e ottica  Elementi di struttura della materia |
| **Area di apprendimento 2** | **Area** **informatica e applicativa** |
| Conoscenza e comprensione | L’ ambito dei sistemi robotici e intelligenti prevedono l’utilizzo di sistemi hardware + software. Pertanto, lo studente acquisirà conoscenze e capacità di comprensione nell’ambito dell’architettura degli elaboratori per comprendere le parti fondamentali di un calcolatore e il loro funzionamento congiunto, così come l’architettura di un microcontrollore. Esso conoscerà il paradigma di programmazione imperativo nell’ambito della programmazione general purpose o specifica per un particolare hardware. Esso dovrà conoscere il concetto di sistema operativo. Lo studente dovrà conoscere i principi di ingegneria del software per la creazione di un sistema software complesso, e la nozione di design pattern. Esso dovrà conoscere e comprendere tematiche relative all’elaborazione di segnali acquisiti da sensori di varia tipologia e in special modo telecamere. Esso dovrà poter ragionare su concetti legati alle reti di sistemi distribuiti e alla sicurezza delle trasmissioni e dei dati. Dovrà essere in grado di organizzare le informazioni in una base di dati. Dovrà conoscere le basi teoriche e implementative dell’intelligenza artificiale, riunendo nozioni fondazionali di apprendimento automatico e ottimizzazione alla capacità di programmare un sistema intelligente. Infine, dovrà conoscere il concetto di usabilità di un interfaccia hardware o software e di fattore umano.  In particolare, il laureato acquisisce la padronanza dei seguenti concetti:   * + delle nozioni generali di programmazione, strutture dati e sviluppo di applicativi informatici   + delle nozioni teoriche e pratiche necessarie alla realizzazione in forma digitale di un algoritmo e delle problematiche derivanti dalla implementazione hardware di un algoritmo   + del funzionamento delle reti, dei sistemi distribuiti e delle nozioni di base della sicurezza   + dei concetti relativi alle architetture software di un sistema operativo, alla gestione e sincronizzazione dei processi e alla gestione delle risorse del sistema di calcolo.   + dei concetti, delle teorie e delle tecniche fondamentali dell'intelligenza artificiale   + degli aspetti teorici delle basi di dati ed i big data, ed i linguaggi per la gestione e l’interrogazione dei dati in essi contenuti   + delle basi teoriche e tecniche per gestire le problematiche connesse con la gestione di progetti software di medie-grandi dimensioni, e delle tecniche di scrittura di software che semplifichino i progetti   La capacità di comprensione viene ottenuta attraverso lezioni ed esercitazioni in aula e l’utilizzo dei laboratori.  L’accertamento è effettuato mediante le prove ed esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti. |
| Capacità di applicare conoscenza e comprensione | Il laureato al termine del corso applica le conoscenze acquisite nell’ambito informatico e applicativo per:   * + individuare le componenti principali di uno strumento automatico di calcolo   + presentare le possibili alternative comprese tra l'utilizzo di un sistema di calcolo automatico general purpose e la costruzione di un dispositivo digitale dedicato   + tradurre degli algoritmi in programmi, con particolare attenzione alla programmazione hardware   + gestire e modificare moduli specifici di un sistema operativo   + sviluppare applicazioni con la consapevolezza di come il sistema operativo gestisce i processi   + sviluppare applicazioni che utilizzano le primitive messe a disposizione dal sistema operativo   + valutare autonomamente vantaggi e svantaggi di differenti scelte progettuali nell'ambito dei servizi offerti da un sistema operativo   + realizzare un progetto laboratoriale di gruppo e di presentarne i relativi risultati motivando le scelte effettuate con appropriatezza di linguaggio   + sviluppare le competenze necessarie per proseguire nello studio dei sistemi operativi, affrontando tematiche avanzate relative ai sistemi distribuiti, real-time ed embedded   + acquisire dati di qualità e in quantità sufficienti per applicare programmi di intelligenza artificiale   + applicare il processo di addestramento di un modello di intelligenza artificiale, comprendendo se l'addestramento sia andato a buon fine   + eseguire il test e la validazione di un modello di intelligenza artificiale   + dato un problema, capire se esso possa essere risolto con un metodo di intelligenza artificiale   + applicare un processo strutturato di ingegneria del software per lo sviluppo di software complesso   + scegliere il tipo di servizio di rete adeguato per supportare le specifiche applicazioni   + capacità di spiegare la trasformazione dell'informazione e il percorso seguito da essa dalla sorgente alla destinazione   + sviluppare le competenze necessarie per proseguire l'apprendimento dei diversi protocolli in base alle loro funzionalità nello sviluppo di applicazioni di rete   + sviluppare basi di dati di media complessità   + sviluppare applicazioni che utilizzino basi di dati   + essere in grado di utilizzare un programma che raccolga e gestisca big data   + essere in grado di interrogare una base di dati con una query che risponda alle esigenze dell'utente   + sviluppare e collaudare sistemi software di media complessità   + Comprendere le principali metodologie e best practice nell'analisi dei dati in tempo reale   + sviluppare programmi che possano essere integrati su diversi dispositivi hardware   + Gestire applicazioni per la comunicazione di rete oppure progettare reti sicure e configurare i relativi apparati.   + Individuare le caratteristiche architetturali di un elaboratore elettronico in funzione dei requisiti del compito da svolgere. |
| Attività formative i cui obiettivi sviluppano i risultati indicati | Reti logiche e calcolatori elettronici  Programmazione  Sistemi operativi  Artificial Intelligence  Computer networks  Basi di dati  Programmazione avanzata (integrazione e cloud native) e ingegneria del software (design patterns) |
| **Area di apprendimento 3** | **Area Ingegneristica** |
| Conoscenza e comprensione | Il laureato al termine del corso di studi deve dimostrare conoscenza e capacità di comprensione sufficiente per risolvere problemi di base relativi alla meccanica, all’elettronica, ai sistemi di controllo e ai dispositivi meccatronici.  In particolare, il laureato potrà acquisire la padronanza dei seguenti concetti:   * delle nozioni di base di sistemi e segnali * delle nozioni di elettronica digitale ed analogica * dei concetti fondamentali dell'acquisizione ed elaborazione di immagini e video * dei principi di applicazione dei sistemi di controllo di dispositivi meccatronici. * dei fondamenti di progettazione di interfacce software e hardware usabili per la persona e valutazione dell'usabilità * dei principi di programmazione di sistemi robotici complessi con particolare riferimento alla percezione, alla navigazione, alla pianificazione e al controllo * delle conoscenze di base delle applicazioni di monitoraggio e controllo remoto di persone e oggetti * delle conoscenze e delle competenze per la programmazione di applicazioni intelligenti sulle architetture embedded e IoT. * dei principi fondamentali delle nanotecnologie e dei nanomateriali,   Lo studente avrà inoltre a disposizione un’ampia varietà di corsi a scelta per approfondire aspetti implementativi specifici per applicazioni informatiche in contesti di automazione, robotica e sensoristica, considerando anche tematiche di nanotecnologie.  La capacità di comprensione viene ottenuta attraverso lezioni ed esercitazioni in aula e l’utilizzo dei laboratori.  L’accertamento è effettuato mediante le prove ed esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti. |
| Capacità di applicare conoscenza e comprensione | Il laureato al termine del corso applica le conoscenze acquisite nell’ambito ingegneristico per:   * + sviluppare i modelli matematici dei sistemi lineari tempo invarianti adatti ad una data applicazione   + sviluppare le competenze necessarie per proseguire gli studi in modo autonomo nell’ambito dell'analisi dei sistemi e dei segnali   + comprendere il funzionamento degli schemi circuitali analogici e digitali di base   + conoscere i principali parametri di prestazione statici e dinamici per l'elettronica analogica e digitale   + saper utilizzare gli elementi di base dei principali linguaggi di specifica e strumenti automatici di progettazione e simulazione di circuiti analogici e digitali   + modellare e risolvere problemi concreti attraverso l'elaborazione di dati visuali   + applicare operazioni di aumento di qualità dell'immagine e delle sequenze video   + essere in grado di estrarre informazioni utili per uno task specifico da dati visuali   + analizzare le proprietà di un sistema dinamico nel dominio del tempo e della frequenza   + valutare la stabilità, la robustezza e le prestazioni di un sistema in retroazione   + sintetizzare un sistema di controllo a partire dai requisiti di robustezza e prestazioni   + valutare la fattibilità di un sistema di controllo e valutare la più opportuna modalità di progettazione   + sviluppare applicazioni e valutarne l’usabilità   + utilizzare i più moderni strumenti per l’implementazione di interfacce grafiche   + sviluppare le competenze necessarie per proseguire gli studi in modo autonomo nell’ambito del visual computing, del design dell’interazione, dello sviluppo di metodi di interfacce 2D, 3D e immersive   + implementare algoritmi al fine di (a) percepire l'ambiente circostante; (b) pianificare traiettorie di movimento; (c) controllare il movimento e l'eventuale interazione con l'ambiente   + definire le specifiche tecniche per selezionare, integrare e progettare moduli software per sistemi robotici   + confrontarsi con altri ingegneri per sviluppare architetture software per sistemi robotici di media complessità   + comprendere i problemi di miniaturizzazione, robustezza, consumo energetico ed affidabilità alla base dei sistemi di monitoraggio remoto   + applicare le conoscenze relative ai dispositivi indossabili e ai protocolli di comunicazione per reti di sensori   + applicare tecniche di programmazione per affrontare diverse architetture hardware con l'obiettivo di produrre efficaci applicazioni cloud/edge intelligenti |
| Attività formative i cui obiettivi sviluppano i risultati indicati | Introduzione all'analisi dei sistemi e dei segnali con laboratorio  Elettronica analogica e digitale (+ lab)  Machine vision  Control theory  Interazione persona-macchina  Robot programming and control  Sensor networks and wearable devices  Embedded & IoT Intelligent Systems Programming |

|  |  |
| --- | --- |
| A4.c - Autonomia di giudizio / Abilità comunicative / Capacità di apprendimento **Quadro RAD** | |
| Questi ultimi tre descrittori di Dublino fanno riferimento a competenze trasversali non correlate a singole discipline. Indicare le competenze che lo studente avrà acquisito al termine del corso commisurate al livello del titolo conseguito (laurea - laurea magistrale). | |
| **Autonomia di giudizio** | * **laurea:** capacità di produrre giudizi autonomi partendo dall’interpretazione di dati nel proprio campo di studio, pervenendo a riflessioni coerenti anche su tematiche sociali, scientifiche o etiche; * **laurea magistrale:** capacità di formulare giudizi anche sulla base di informazioni limitate o incomplete, tenendo conto anche delle responsabilità sociali, scientifiche o etiche connesse alla formulazione di tali giudizi |
| Indicare **modalità e tipologie di attività formative con cui i risultati attesi vengono conseguiti** (lezioni, laboratori, seminari, tirocini, ecc). |
| Specificare gli **strumenti didattici con cui i risultati attesi sono verificati** (prove in itinere e finali, project work, discussioni di gruppo) |
| **Abilità comunicative** | * **laurea: capacità di trasmettere informazioni, idee, problemi e soluzioni** * **laurea magistrale: capacità di comunicare in modo chiaro le proprie conoscenze e la ratio ad esse sottese, nonché le proprie conclusioni** |
| Indicare **modalità e tipologie di attività formative con cui i risultati attesi vengono conseguiti** (lezioni, laboratori, seminari, tirocini, ecc). |
| Specificare gli **strumenti didattici con cui cui i risultati attesi sono verificati** (prove in itinere e finali, project work, discussioni di gruppo) |
| **Capacità di apprendimento** | * **laurea:** capacità di sviluppare le competenze necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia * **laurea magistrale:** capacità di studiare in un modo ampiamente auto-gestito o autonomo |
| Indicare **modalità e tipologie di attività formative con cui i risultati attesi vengono conseguiti** (lezioni, laboratori, seminari, tirocini, ecc). |
| Specificare gli **strumenti didattici con cui i risultati attesi sono verificati** (prove in itinere e finali, project work, discussioni di gruppo) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Inserire testo (…)** | |
| **Autonomia di giudizio** | I laureati in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti devono aver acquisito una consapevole autonomia di giudizio con riferimento a:  - l’analisi, la progettazione, la realizzazione e la verifica di sistemi complessi valutandone l’impatto delle soluzioni nel contesto applicativo, sia relativamente agli aspetti tecnici che agli aspetti gestionali;  - la valutazione autonoma dei vantaggi e svantaggi di diverse scelte progettuali nell’ambito dei sistemi robotici e intelligenti;  - lo svolgimento in modo autonomo di attività esterne, come tirocini formativi presso aziende dell’area dell’automazione/robotica, oppure nell’area della sensoristica/IoT, centri di ricerca.  Durante tutto l'arco degli studi verranno stimolate le capacità di giudizio autonomo attraverso esercitazioni e sessioni di laboratorio individuali e di gruppo. Nei laboratori offerti dai singoli insegnamenti gli studenti potranno applicare le teorie e i concetti introdotti durante le lezioni ed esercitare le proprie capacità di analisi, elaborazione e implementazione.  Lo svolgimento del tirocinio, la preparazione della prova finale e di altre relazioni rappresentano gli strumenti fondamentali per sviluppare le capacità di progettazione degli esperimenti, raccolta e selezione dei dati e la loro interpretazioni critica, per giungere alla formulazione di giudizi scientifici.  L’acquisizione del livello dell’autonomia di giudizio verrà valutata mediante verifiche scritte e/o orali. |
| **Abilità comunicative** | Le abilità comunicative sono acquisite attraverso la presentazione e discussione di progetti e problemi scientifici, che costituiscono parte integrante della modalità di valutazione di diversi insegnamenti e del tirocinio, e attraverso la discussione della prova finale. Essa prevede infatti la discussione innanzi a una commissione di un elaborato, non necessariamente originale, prodotto dallo studente su una o più aree tematiche attraversate nel suo percorso di studi.  Le abilità comunicative sono sviluppate attraverso l'incoraggiamento alla discussione e interazione durante le attività formative delle varie discipline ed è verificata attraverso l'articolazione e completezza espressiva evidenziata durante le valutazioni (anche intermedie) delle varie discipline.  Nel complesso, il laureato deve essere in grado di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti l’Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti, sia proprie sia di altri autori, a un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua e in inglese, sia in forma scritta che orale. Deve inoltre saper lavorare in gruppo, operare con definiti gradi di autonomia e inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro. |
| **Capacità di apprendimento** | La laurea in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti è improntata all'apprendimento e alla maturazione di competenze a largo spettro, finalizzate non solo ad una solida preparazione in ambito ingegneristico funzionale a un eventuale inserimento nel mondo del lavoro, ma anche a costituire una solida premessa all'acquisizione di competenze avanzate nel caso in cui lo studente intraprendesse il percorso magistrale oppure un master di I livello.  Lo studente sarà costantemente stimolato a esercitare capacità di analisi critica dei contenuti ai quali sarà esposto nel corso del triennio, di sintesi delle competenze acquisite e di trasposizione delle competenze teoriche in soluzioni concrete a problemi di carattere teorico e pratico.  Le capacità di apprendimento sono stimolate e verificate durante tutto l'iter formativo.  Le attività che concorrono al raggiungimento dei risultati sono: lezioni frontali, attività di tirocinio presso aziende ed enti pubblici o presso laboratori di ricerca, e l’elaborato finale. |

| ***Per evidenziare il collegamento con i requisiti di qualità richiesti da Anvur, si riportano alcuni punti di attenzione tratti dal Protocollo Anvur di valutazione dei Corsi di Studio convenzionali di nuova istituzione, punti utili per la redazione del quadro A4.c.***  ***N.B.: non va compilata questa parte, è solo un’indicazione utile per la scrittura del quadro A4.c.*** |
| --- |
| * *I risultati di apprendimento sono chiaramente definiti e sono coerenti con i profili culturali e professionali?* * *[Nelle schede degli insegnamenti] Le prove di verifica degli apprendimenti (esami di profitto e prova finale) sono adeguatamente descritte e coerenti con gli obiettivi formativi del Corso?* |

|  |
| --- |
| A4.d – Descrizione sintetica delle attività affini e integrative **Quadro RAD** |
| In questo quadro dovranno essere definite in modo sintetico le attività formative previste tra le “affini o integrative” chiarendo in che modo tali attività contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi formativi specifici del corso. Nella descrizione si potrà fare riferimento a discipline, o gruppi di discipline culturalmente affini (senza necessariamente indicare specifici settori scientifico-disciplinari al fine di non rendere eccessivamente vincolante l’ordinamento) ed eventualmente a crediti minimi ad esse riservate.  La descrizione dovrà essere tanto più dettagliata quanto più le attività previste in tale ambi­to sono essenziali per il raggiungimento degli obiettivi del corso e per una chiara compren­sione del percorso formativo proposto. Ad esempio:  - se il titolo, gli obiettivi formativi, la descrizione del percorso formativo, e gli sbocchi profes­sionali proposti per il corso di studio fanno esplicito riferimento ad attività previste solo tra le affini e integrative queste dovranno essere descritte in modo tale da permettere una chiara e completa comprensione del progetto;  - se tra le affini o integrative sono previste attività finalizzate a fornire competenze nelle lingue straniere, o di carattere informatico, obbligatorie per tutti gli studenti del corso occorre indicare esplicitamente un numero minimo di crediti riservati. |

|  |
| --- |
| **Inserire testo (…)** |
| … |

|  |  |
| --- | --- |
| A5.a - Caratteristiche della prova finale **Quadro RAD** | |
| Inserire in questo quadro solo l’indicazione generale della struttura e delle finalità della prova finale.  Verificare **la coerenza fra la parte generale dell’ordinamento** (obiettivi formativi specifici del CdS, risultati di apprendimento attesi), e le **caratteristiche della prova finale**, nonché il **peso in crediti** indicato per la prova stessa, che deve essere commisurato al tempo effettivamente necessario per la sua preparazione.  Vengono specificati qui di seguito i punti di attenzione di cui tenere conto nel presente quadro | |
| **Finalità** | Descrivere **in che modo la prova finale contribuisce alla formazione complessiva dello studente** (raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi). |
| **Struttura** | Descrivere brevemente il **tipo di prova prevista**, ad esempio: test (tipo di test, contenuto...), colloquio (argomenti...), elaborato (argomenti …) tesi (compilativa, sperimentale, con stage/internato.  In caso parte dello svolgimento della prova finale avvenga, o possa avvenire, **all’interno di un’attività di stage o tirocinio**, questo deve essere indicato in questo quadro, in modo da giustificare un’eventuale attribuzione alle attività di tirocinio di parte dei crediti che avrebbero dovuto essere destinati alla prova finale.  È necessario che ci sia coerenza fra quanto previsto nella parte generale  dell’ordinamento (obiettivi formativi specifici e risultati di apprendimento attesi), quanto dichiarato nella descrizione della prova finale e **il numero di crediti i**ndicato per la prova stessa. Di norma:   * Laurea: minimo 3 CFU. * Laurea magistrale: i CFU da attribuire alla prova finale della laurea magistrale devono essere notevolmente superiori a quelli previsti per la prova finale della laurea.   La tesi deve essere elaborata in modo originale sotto la guida di un relatore.  Si suggerisce di non specificare i CFU attribuiti alla prova finale nel caso in cui l’ordinamento preveda un range. |

|  |
| --- |
| **Inserire testo (…)** |
| L'esame di laurea consiste nella discussione e valutazione di un progetto o di un elaborato scritto, in lingua italiana o in inglese, che può riguardare anche l‘approfondimento derivante dall‘eventuale esperienza di tirocinio.  Scopo della prova finale è verificare le competenze conseguite dallo studente durante il percorso formativo svolto e la capacità di autoapprendimento. La forma e i contenuti dell’esame vengono concordati tra lo studente e il docente relatore, il quale sarà anche membro della Commissione di laurea. |

|  |
| --- |
| **A5.b - Modalità di svolgimento della prova finale** |
| Inserire le **indicazioni operative** sullo svolgimento della prova finale. Le modalità di svolgimento della prova finale sono strettamente correlate alle caratteristiche della prova finale (quadro A5.a). Il livello di dettaglio di questo quadro dipende quindi dal contenuto del quadro precedente, va evitato, per quanto possibile, di ripetere quanto già indicato.  **Evitare riferimenti agli adempimenti di segreteria** (deposito tesi, ecc.), informazioni ovvie (“*per essere ammessi alla prova finale è necessario aver completato gli esami previsti*”, ecc.). Questo tipo di dettaglio può essere caricato come allegato (es. regolamento tesi).  Vengono specificati qui di seguito i punti di attenzione di cui tenere conto nel presente quadro   * composizione della **commissione** (quanti componenti, caratteristiche del relatore, eventuali correlatori e controrelatori, presenza di esterni) * eventuale previsione di momenti distinti per discussione e proclamazione   modalità di **attribuzione del voto finale** (media aritmetica o ponderata dei voti, eventuali bonus, punteggio massimo prova finale, criteri per l’attribuzione del punteggio) |

|  |
| --- |
| **Inserire testo (…)** |
| L’esame di laurea consiste in un colloquio che può essere basato su al più due delle seguenti opzioni:   * breve elaborato scritto, anche in lingua inglese, che descriva il lavoro di tesi; * presentazione orale col supporto di lucidi (tipo PowerPoint) che illustri il lavoro di tesi, anche in lingua inglese;   Il punteggio finale di Laurea è stabilito da una apposita Commissione di Laurea composta da almeno 2 docenti di cui un relatore. Il relatore della tesi di laurea potrà essere un qualunque docente strutturato dell’Università di Verona. Il docente deve appartenere ad un SSD presente nel piano del corso di laurea.  La Commissione di Laurea esprime un giudizio finale in centodecimi con eventuale lode. Il punteggio minimo per il superamento dell'esame finale è di 66/110. II voto di ammissione è determinato rapportando la media pesata sui CFU degli esami di profitto a 110 e successivamente arrotondando il risultato all'intero più vicino. È previsto un incremento di al più 8/110 rispetto al voto di ammissione, di cui 4 punti riservati alla valutazione dell'esame di laurea da parte della commissione di esame e 4 punti riservati alla valutazione del curriculum della/o studentessa/studente.  La valutazione del curriculum avviene attraverso un calcolo basato sul seguente schema (che tiene conto in maniera positiva di eventuali lodi e periodi Erasmus ed in maniera negativa di eventuali anni fuori corso): se in corso: 3,5 + 0,2 \* numero lodi; se fuori corso: 3,5 - 0,5\* numero anni fuori corso + 0,1 \* numero lodi; 1 punto ogni 3 mesi di Erasmus effettuato.  L'attribuzione della lode, nel caso di un incremento che porti ad una votazione pari ad almeno 110, è a discrezione della Commissione di Laurea nonché attribuita se il parere della commissione è unanime. |

##### SEZIONE B

##### **Esperienza dello Studente**

In questa sezione si fa riferimento alla esperienza dello studente, con particolare riguardo al piano degli studi

e al regolamento didattico del CdS, alla scansione temporale delle attività di insegnamento e di apprendimento, all’ambiente di apprendimento, ovvero alle risorse umane e alle infrastrutture messe a disposizione. La sezione contempla, inoltre, i risultati della ricognizione sull'efficacia del Corso di Studio percepita in itinere dagli studenti e sull'efficacia complessiva percepita dai laureati.

Questa sezione risponde alla domanda: *Come viene realizzato il Corso di Studio?*

|  |
| --- |
| B1 - Descrizione del percorso di formazione (Regolamento didattico del Corso di Studio) |
| In questo quadro va inserito il documento “Descrizione del percorso di formazione – Regolamento Didattico CdS” che dev’essere compilato in base al format al quale si rimanda (il testo non va inserito in questo file, ma, a scadenza, caricato direttamente, come allegato, sulla SUA-CdS).  Si tratta di un documento che specifica gli aspetti organizzativi del CdS ed è suddiviso in 3 sezioni:  1. informazioni generali  2. piano didattico  3. regole sul percorso di formazione. |

|  |
| --- |
| B2.a - Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative |
| Inserire link e/o file.pdf direttamente nella SUA-CdS. |

|  |
| --- |
| B2.b - Calendario degli esami di profitto |
| Inserire link e/o file.pdf direttamente nella SUA-CdS. |

|  |
| --- |
| B2.c - Calendario degli esami di profitto |
| Inserire link e/o file.pdf direttamente nella SUA-CdS. |

|  |
| --- |
| B3 - Docenti titolari di insegnamento |
| È un quadro che non va redatto in quanto è caricato automaticamente.  Questo quadro permette allo studente di conoscere i docenti del corso e di accedere al curriculum pubblicato sulla pagina web (i link alle pagine sono caricati d’ufficio).  È possibile quindi confrontare la coerenza tra gli obiettivi del CdS e la qualificazione scientifica dei docenti che vi insegnano. |

|  |
| --- |
| B4 - Infrastrutture (Aule, laboratori e aule informatiche, sale studio, biblioteche) |
| Inserire link e/o file.pdf direttamente nella SUA-CdS. |

**File Dotazione strutture.docx:**

[**https://univr-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/marco\_cristani\_univr\_it/EVJRsOw7WexElkQWesMRP8ABVAFG7THuQ9L-pAWOqE2hzg?e=lP7zsl**](https://univr-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/marco_cristani_univr_it/EVJRsOw7WexElkQWesMRP8ABVAFG7THuQ9L-pAWOqE2hzg?e=lP7zsl)

|  |
| --- |
| B5 - Servizi di contesto:   * Orientamento in ingresso * Orientamento e tutorato in itinere * Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all’esterno (tirocini e stage) * Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti * Accompagnamento al lavoro * Eventuali altre iniziative |
| In questi quadri sono caricati testi uniformi a cura dell’U.O. Offerta Formativa.  Il CdS può integrarli con informazioni specifiche riguardanti il CdS. |

|  |
| --- |
| **Inserire testo (…)** |
| **Orientamento in ingresso**  L’Università di Verona ed il dipartimento di Ingegneria per la Medicina di Innovazioneoffrono un ampio ventaglio di attività di orientamento in ingresso volte a favorire una scelta consapevole del percorso universitario e anche a integrare e consolidare le conoscenze raccomandate in ingresso: counselling ed incontri di orientamento in sede e presso le suole medie superiori, in modalità telematica o in presenza presso la sede scolastica o presso le strutture dell'Ateneo; servizio di accoglienza studenti; corsi propedeutici e di preparazione ai test di ammissione; lezioni aperte per gli studenti del IV e V anno delle Scuole Superiori al fine di aiutarli a scegliere con più consapevolezza il proprio percorso di studi; progetti TANDEM per offrire agli studenti delle classi III, IV e V delle scuole superiori la possibilità di frequentare gratuitamente, all'Università, corsi tenuti da docenti universitari per aiutarli a comprendere le metodologie e gli aspetti fondamentali di una specifica disciplina e acquisire un bagaglio culturale adeguato e compatibile con i requisiti di accesso specificati per ogni corso.  **Orientamento in itinere**  Per assicurare sostegno e supporto durante il percorso universitario, l'ateneo di Verona offre a tutti gli studenti l'opportunità di fruire gratuitamente di consulenza personale attraverso uno o più colloqui individuali condotti da esperti di orientamento. Si tratta di un momento di confronto pensato per gestire al meglio le difficoltà incontrate nel corso dell'esperienza universitaria. Durante il corso dell'anno accademico si tengono inoltre seminari tematici sulla gestione dell'ansia da esame e sul metodo di studio. Il CdS assegna inoltre ad ogni nuovo immatricolato un tutore tra i docenti del CdS con il compito di supportare e orientare lo studente durante il suo intero percorso formativo. In particolare, il tutore potrà supportare lo studente con informazioni relative alla struttura amministrativa, logistica e didattica del CdS; il tutore potrà aiutare lo studente nell’individualizzare il proprio percorso formativo; infine il tutore potrà essere di supporto allo studente nell’ottimizzare l’organizzazione dello studio o affrontare problematiche a esso connesse. Il tutore agisce da primo filtro tra lo studente e altri organi di gestione quali la commissione pratiche studenti (per la ratifica dei piani di studio), il presidente del collegio didattico e la CPDS per la risoluzione in ultima istanza di altre specifiche problematiche. Per i nuovi immatricolati, la corrispondenza tra tutore e studente viene fissata nel primo collegio didattico utile e comunque entro la fine del primo semestre, e comunicata allo studente e al tutore.  **Accompagnamento al lavor*o***  Le attività di orientamento, tutorato e accompagnamento al mondo del lavoroorganizzate dal CdS in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti possono rientrare nelle attività formative di tipologia D (12CFU) che sono a scelta dello studente, mentre quelle di tipologia F (6CFU) sono espressamente utili all’inserimento nel mondo del lavoro (ossia tirocini). In base al Regolamento Didattico del Corso, alcune attività possono essere scelte e inserite autonomamente a libretto, altre devono essere approvate da apposita commissione per verificarne la coerenza con il piano di studio. Le attività formative di tipologia D che possono essere utili all’accompagnamento al lavoro sono:  **Attestato o equipollenza linguistica CLA**. Oltre a quelle richieste dal piano di studi, per gli immatricolati vengono riconosciute:  Lingua inglese: vengono riconosciuti 3 CFU per ogni livello di competenza superiore a quello richiesto dal CdS, ossia B1 in inglese.  Altre lingue e italiano per stranieri: vengono riconosciuti 3 CFU per ogni livello di competenza a partire da A2 (se non già riconosciuto nel ciclo di studi precedente).  Tali cfu saranno riconosciuti, fino ad un massimo di 6 cfu complessivi, di tipologia D.  **Competenze trasversali**: sono percorsi formativi promossi dal TaLC - Teaching and learning center dell'Ateneo (che forma e coadiuva i docenti nella progettazione della didattica innovativa) destinati agli studenti regolarmente iscritti all'anno accademico di erogazione del corso <https://talc.univr.it/it/competenze-trasversali>  **Il Contamination Lab Verona** (CLab Verona) è un percorso esperienziale con moduli dedicati all'innovazione e alla cultura d'impresa che offre la possibilità di lavorare in team con studenti e studentesse di tutti i corsi di studio per risolvere sfide lanciate da aziende ed enti. Il percorso permette di ricevere 6 CFU in ambito D.  .  Oltre alle attività sopra descritte, l’unità operativa Job Placementdell’Ateneo di Verona garantisce servizi di orientamento in uscita e accompagnamento al mondo del lavoro mediante la predisposizione di elenchi dei laureati e l’invio ad enti e aziende accreditatesi presso l’ateneo; diffusione di annunci di lavoro pubblicati dalle aziende interessate ai giovani formati dall'Ateneo di Verona; organizzazione di incontri con aziende, enti, professionisti per favorire la conoscenza del mondo del lavoro e delle opportunità presenti; iniziative di orientamento al lavoro per favorire la riflessione sulle proprie attitudini e sui propri interessi di lavoro, la messa a fuoco di obiettivi, la definizione di un piano di azione per raggiungerli, lo sviluppo di competenze utili all'inserimento lavorativo.  In aggiunta alle suddette attività di ateneo, il CdS organizza analoghi processi di intermediazione tra aziende e studenti laureati, ad esempio mediante la redazione e la messa a disposizione di liste di neo-laureati e/o di offerte di lavoro o opportunità di formazione in azienda. Il CdS prevede di organizzare con cadenza almeno annuale incontri con le aziende, e in particolare con quelle già coinvolte nel processo di progettazione e disposte a collaborare ai successivi processi di monitoraggio degli esiti formativi anche prendendo parte ai comitati delle parti interessate: questo permetterà di creare ulteriori momenti di interazione con gli studenti prossimi alla conclusione del percorso di studio. Un punto caratterizzante di questo nuovo corso di laurea sarà la collaborazione costante con aziende del settore. Come indicato nel documento di consultazione delle parti interessate, 25 aziende si sono rese disponibili ad instaurare una collaborazione duratura con il CdS mediante attività di co-tutorato di stage per gli studenti, partecipazione delle aziende ai progetti e proposte di finanziamento prodotte dagli atenei partner, e nel conferimento di contratti di ricerca ai dipartimenti degli atenei da parte delle aziende. Tutte queste attività permetteranno di creare ulteriori canali preferenziali per l’orientamento in uscita dei laureati. |

| ***Per evidenziare il collegamento con i requisiti di qualità richiesti da Anvur, si riportano alcuni punti di attenzione tratti dal Protocollo Anvur di valutazione dei Corsi di Studio convenzionali di nuova istituzione, punti utili per la redazione dei quadri B5.***  ***N.B.: non va compilata questa parte, è solo un’indicazione utile per la scrittura dei quadri B5.*** |
| --- |
| * *Sono chiaramente descritte le attività di orientamento (in ingresso, in itinere e in uscita) che favoriscono le scelte consapevoli degli studenti? È previsto un adeguato servizio di tutorato in itinere?* * *Sono previsti (a livello di Ateneo e/o per il CdS proposto) percorsi didattici e iniziative di supporto (es. tutorati di sostegno, percorsi dedicati a studenti particolarmente meritevoli e motivati) per favorire la partecipazione di diverse tipologie di studenti (es. studenti stranieri, studenti con esigenze specifiche, come studenti lavoratori, diversamente abili, con figli piccoli, studenti atleti, ...)?* * *Il CdS favorisce (tramite iniziative di Ateneo e/o specifiche del CdS proposto) un'esperienza di apprendimento internazionale (es. accordi di cooperazione con Atenei stranieri per la progettazione congiunta del CdS, sostegno alla mobilità degli studenti in uscita, supporto agli studenti stranieri, erogazione di insegnamenti in lingua straniera, presenza di docenti stranieri nella faculty del Corso)? Se il Corso è dichiarato a carattere internazionale, sono previste iniziative e strumenti adeguati per favorire una dimensione internazionale della didattica?* |

|  |
| --- |
| B6 - Opinioni studenti |
| In questi quadri sono caricati report statistici e testi uniformi a cura dell’Area Pianificazione e Controllo Direzionale entro la scadenza ministeriale prevista.  Nel caso di CdS di nuova istituzione questo quadro verrà popolato a partire dal 1° anno di attivazione del CdS.  In questo campo sono presentati i risultati provenienti dalla rilevazione sull’efficacia del processo formativo percepita dagli studenti, relativamente al CdS. |

|  |
| --- |
| B7 - Opinioni dei laureati |
| In questi quadri sono caricati report statistici e testi uniformi a cura dell’Area Pianificazione e Controllo Direzionale entro la scadenza ministeriale prevista.  Nel caso di CdS di nuova istituzione questo quadro verrà popolato quando saranno disponibili i primi dati sui laureati.  In questo campo sono presentati i risultati provenienti dalla rilevazione sull’efficacia complessiva del processo formativo percepita dai laureati. Per la compilazione vengono utilizzati i dati estratti dal sito web di AlmaLaurea (www.almalaurea.it) |

##### SEZIONE C

##### **Risultati della formazione**

I quadri della sezione C descrivono i risultati degli studenti nei loro aspetti quantitativi (dati di ingresso, percorso e uscita), l’efficacia degli studi ai fini dell’inserimento nel mondo del lavoro. Nella sostanza, il corso di studio deve monitorare i dati di ingresso, di percorso e di uscita degli studenti e gli esiti lavorativi dei laureati, al fine di verificare l’adeguatezza e l’efficacia del servizio di formazione offerto.

|  |
| --- |
| C1 - Dati in ingresso, di percorso e di uscita |
| In questi quadri sono caricati report statistici e testi uniformi a cura dell’Area Pianificazione e Controllo Direzionale entro la scadenza ministeriale prevista.  Nel caso di CdS di nuova istituzione questo quadro verrà popolato a partire dal 1° anno di attivazione del CdS.  In questo campo sono riportati i dati statistici sui suoi studenti: la numerosità, la provenienza, il percorso e la durata complessiva degli studi, fino al conseguimento del titolo. |

|  |
| --- |
| C2 - Efficacia esterna |
| In questi quadri sono caricati report statistici e testi uniformi a cura dell’Area Pianificazione e Controllo Direzionale entro la scadenza ministeriale prevista.  Nel caso di CdS di nuova istituzione questo quadro verrà popolato quando saranno disponibili i primi dati sui laureati.  In questo quadro vanno inserite le informazioni riguardanti le statistiche di ingresso nel mondo del lavoro dei laureati. Per la compilazione vengono usati dati estratti dalla banca dati di AlmaLaurea (cfr. “Indagine sulla Condizione occupazionale dei laureati”) |

|  |
| --- |
| C3 - Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare |
| In questi quadri sono caricati report statistici e testi uniformi a cura dell’Area Pianificazione e Controllo Direzionale entro la scadenza ministeriale prevista, solo per i CdS ricompresi nella procedura on-line di Ateneo di gestione di stage/tirocini. Per gli altri CdS, la compilazione è a cura del Referente del CdS. In tal caso, si suggerisce di sottolineare le modalità di rilevazione delle opinioni e di specificare il numero di aziende coinvolte nell’indagine.  Nel caso di CdS di nuova istituzione questo quadro verrà popolato a partire dai primi dati a disposizione su eventuali stage e tirocini svolti dagli studenti.  In questo quadro sono inseriti le opinioni e i commenti di enti/aziende che hanno ospitato studenti per stage/tirocinio, relativamente a punti di forza e aree di miglioramento nella preparazione dello studente.  Tali opinioni vengono tratte dal questionario on-line somministrato dall’Ateneo e compilato dai tutor aziendali al termine dello stage/tirocinio dello studente. |

##### SEZIONE D

##### **Organizzazione e Gestione della Qualità**

Si tratta di una sezione di natura riservata accessibile solo a quanti siano abilitati dal sistema come, ad esempio, gli esperti durante il periodo in cui sia stato loro affidato un mandato di valutazione o accreditamento del CdS.

In questa sezione viene richiesto all’Ateneo e al Corso di Studio di mettere in evidenza le modalità di organizzazione della qualità, ivi compreso il riesame periodico del corso di studio inerente il servizio di formazione offerto, e le responsabilità per l’assicurazione della qualità.

|  |
| --- |
| D1 - Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo |
| Testo comune a tutti i CdS caricato sulla SUA-CdS dall’U.O. Offerta Formativa, contenente la struttura organizzativa e le responsabilità a livello di ateneo e nelle sue articolazioni interne, gli uffici preposti alle diverse funzioni connessi alla conduzione del CdS, integrato dall’organigramma della macro area didattica cui appartiene il corso di studio.  Non ci sono, quindi, ulteriori informazioni da inserire in questo quadro. |

|  |
| --- |
| D2 - Organizzazione e responsabilità della AQ a livello di CdS |
| In questo quadro vanno indicati i soggetti coinvolti e le attività specifiche che si pone in essere per assicurare la qualità del CdS. In particolare il CdS, nell’ambito dell’AQ:   * **consulta periodicamente le parti sociali** al fine di verificare l’aderenza del percorso formativo all’esigenze del mercato del lavoro e gli sbocchi occupazionali dei laureati; * **progetta annualmente il CdS** (compilazione annuale quadri SUA-CdS), andando a migliorare, perfezionare, integrare tutti quegli aspetti che possono essere modificati (saperi minimi, programmi degli insegnamenti, aree disciplinari dei Descrittori di Dublino, prova finale, servizi di supporto alla didattica, …); se invece, a seguito della consultazione delle parti sociali, dal monitoraggio annuale e dal Riesame Ciclico emergono aspetti dell’ordinamento del CdS o del piano didattico del CdS che necessita di modifiche queste devono essere portate avanti, secondo le indicazioni delle Linee Guida di Ateneo per l’AQ dei processi dell’Offerta Formativa; * verifica costantemente la **coerenza fra i risultati di apprendimento attesi del CdS e i programmi dei singoli insegnamenti**; * garantisce il **coordinamento tra i diversi insegnamenti** del CdS, ivi comprese anche eventuali attività laboratoriali e di tirocinio. * **monitora annualmente i risultati del CdS** (Indicatori ANVUR) in termini di carriere degli studenti, attrattività e internazionalizzazione, occupabilità dei laureati, quantità e qualificazione del corpo docente, soddisfazione dei laureati. L’esito del monitoraggio si traduce nella compilazione della Scheda di Monitoraggio Annuale (commento sintetico agli Indicatori ANVUR), in cui il CdS, dopo aver individuato gli indicatori più significativi, evidenzia le cause di eventuali criticità e le possibili azioni migliorative; * analizza gli **esiti dell’indagine sull’opinione degli studenti**, anche in collaborazione con la Commissione Paritetica, provvedendo poi a segnalare eventuali criticità e a ipotizzare possibili soluzioni migliorative; * **redige il Rapporto di Riesame ciclico**, da compilare almeno una volta ogni termine di ciclo (3 anni per L, 2 per LM, 5 o 6 per LMCU) e comunque in uno dei seguenti casi: * In corrispondenza della visita della CEV (non più di un anno prima); * Su richiesta del NdV; * In presenza di forti criticità; * In presenza di modifiche sostanziali dell’ordinamento.   Il Riesame ciclico contiene un’autovalutazione approfondita dell’andamento complessivo del CdS, sulla base dei Requisiti di AQ (R3) contenuti nelle Linee Guida per l’Accreditamento Periodico dell’ANVUR. In questa sede, il CdS identifica i problemi rilevanti, li analizza e propone soluzioni. Il Riesame va discusso e approvato in Collegio Didattico del CdS.   * garantisce l’attuazione delle **azioni di miglioramento** indicate nei Rapporti di Riesame ed, eventualmente, nella Scheda di Monitoraggio Annuale; * garantisce un efficace **flusso informativo** fra i diversi attori dell’AQ del CdS (Consiglio di Dipartimento, Collegio Didattico, Commissione Paritetica, Commissione AQ);   E’ opportuno, inoltre, che il sistema AQ di CdS rifletta le peculiarità e caratteristiche proprie del CdS; vanno evidenziate, ad esempio, iniziative autonome di coinvolgimento degli studenti nei processi AQ, le verifiche delle competenze degli studenti (come i Progress Test per Medicina).  Sono soggetti dell’AQ del CdS:   * **DIPARTIMENTO/SCUOLA:** promuove e coordina le attività didattiche, promuove l’istituzione di nuovi CdS, verifica ed assegna gli impegni didattici dei propri docenti nei corsi di studio dell’Ateneo; individua i docenti di riferimento ai fini della sostenibilità di ciascun CdS. Individua le responsabilità e le modalità operative adeguate per le attività di gestione istruttoria della didattica, sentiti i Collegi esistenti, prevedendo in particolare apposite commissioni di cui facciano parte i Presidenti dei Collegi didattici e i docenti responsabili dei processi di assicurazione della qualità della didattica. * **COLLEGIO DIDATTICO:** coordina e gestisce le attività didattiche di uno o più CdS. Il Collegio, organizza e coordina le attività di insegnamento e di didattica dei corsi di studio ad esso afferenti, propone le modifiche a ordinamenti e regolamenti dei Corsi di studio e alle sedi già esistenti. Il Collegio provvede alla programmazione, all'organizzazione, al coordinamento, alla verifica e all’assicurazione della qualità delle attività didattiche e formative dei corsi di laurea e di laurea magistrale, delibera in merito alle richieste degli studenti relative al percorso formativo. * **REFERENTE DEL CDS**: Docente, individuato dal Collegio Didattico cui afferisce il CdS, che coordina le attività per la SUA-CdS e per il Riesame. * **COMMISSIONE AQ**: Commissione composta da docenti del CdS coordinata dal Referente del CdS, a cui deve far parte una rappresentanza studentesca. Possono partecipare anche personale TA e componenti esterni. Si occupa della verifica dei risultati ottenuti e propone azioni di miglioramento (Rapporto di Riesame ciclico). * **COMMISSIONE PARITETICA DOCENTI-STUDENTI DI DIPARTIMENTO/SCUOLA**: Commissione composta da un ugual numero di docenti e di studenti, in numero adeguato a garantire la maggior rappresentatività dei CdS del Dipartimento/Scuola. Si occupa della valutazione della qualità didattica, delle opinioni degli studenti, di valutare l’offerta formativa. Redige annualmente una Relazione da inviare a PdQ e NdV, con cui collaborano tramite incontri trimestrali.   E’ importante evidenziare che il sistema AQ del singolo CdS è inserito in un sistema di AQ di Ateneo, a cui si può rimandare attraverso la pagina web dedicata <https://www.univr.it/it/assicurazione-della-qualita>. |

| **Inserire testo (…)** |
| --- |
| In conformità al Modello di Assicurazione della Qualità (AQ) di Ateneo (disponibile nella pagina web di Ateneo dedicata <https://www.univr.it/it/assicurazione-della-qualita)> il CdS adotta un sistema di AQ interno teso ad attivare azioni di progettazione, messa in opera, osservazione (monitoraggio) e controllo idonee a perseguire gli obiettivi di qualità nell’ambito della formazione.  L’organo collegiale che gestisce il monitoraggio e l’eventuale revisione dei percorsi del CdS di Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti è il Collegio Didattico di Ingegneria (CDI), a cui fanno riferimento docenti dei seguenti CdS:  Laurea interateneo in Ingegneria dei Sistemi Medicali per la Persona e  Laurea magistrale in Computer Engineering for Robotics and Smart Industry  Laurea in Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti (*proponenda*)  composto dai docenti dei corsi di studio sopra elencati e da una rappresentanza degli studenti come disposto nel Regolamento Generale di Ateneo. Il CDI esercita le seguenti funzioni, coordinate dal Presidente del CDI:  a) coordina e gestisce le attività di insegnamento e di didattica del CdS;  b) consulta periodicamente le parti sociali al fine di verificare l’aderenza del percorso formativo all’esigenze del mercato del lavoro e gli sbocchi occupazionali dei laureati;  progetta annualmente il CdS tramite l’aggiornamento dei quadri SUA-CdS, (saperi minimi, programmi degli insegnamenti, aree disciplinari dei Descrittori di Dublino, prova finale, servizi di supporto alla didattica, …) anche a seguito della consultazione delle parti sociali, dal monitoraggio annuale e dal Riesame Ciclico;  propone le modifiche agli ordinamenti e ai regolamenti didattici del CdS al Dipartimento di Ingegneria per la Medicina d’Innovazione;  garantisce il coordinamento tra i diversi insegnamenti del CdS, ivi comprese anche le attività laboratoriali e di stage;  delibera in merito alle richieste degli studenti relative al percorso formativo;  garantisce l’attuazione delle azioni di miglioramento indicate nei Rapporti di Riesame e nella Scheda di Monitoraggio Annuale;  Il Presidente coordina le attività per garantire lo sviluppo e il consolidamento di buone prassi di assicurazione della qualità.  Sottocommissione/i del CDI sono:  La Commissione pratiche studenti (esamina le richieste degli studenti relative al percorso formativo e relaziona al CDI per le necessarie deliberazioni).  La commissione AQ, composta dal ~~Presidente del Collegio Didattico~~ Referente del CdS , da una rappresentanza di docenti, da una rappresentanza studentesca, coordina i processi di assicurazione della qualità e relaziona al CDI per le necessarie deliberazioni. Nello specifico la commissione AQ si occupa di:  verificare la coerenza fra gli obiettivi formativi del CdS e i programmi dei singoli insegnamenti, e il coordinamento tra i diversi insegnamenti del CdS. La commissione analizza le schede dei singoli insegnamenti e verifica la loro coerenza con gli obiettivi formativi del CdS;  analizzare gli esiti dell’indagine sull’opinione degli studenti. La commissione visiona i questionari degli studenti evidenziando e riportando eventuali criticità ai docenti coinvolti per concordare possibili soluzioni;  garantire l’attuazione delle azioni di miglioramento indicate nei Rapporti di Riesame e nella Scheda di Monitoraggio Annuale;  garantire un efficace flusso informativo fra i diversi attori dell’AQ del CdS (Dipartimenti coinvolti, Collegio Didattico di Ingegneria, Commissione Paritetica Docenti Studenti del Dipartimento di Ingegneria per la Medicina d’Innovazione, la stessa Commissione AQ).  Sono, inoltre, soggetti dell’AQ del CdS:  **DIPARTIMENTO DIMI SEZIONE DI INGEGNERIA:** promuove e coordina le attività didattiche, verifica ed assegna gli impegni didattici dei propri docenti nei corsi di studio dell’Ateneo; individua i docenti di riferimento ai fini della sostenibilità di ciascun CdS. Individua le responsabilità e le modalità operative adeguate alle attività di gestione istruttoria della didattica, sentiti i Collegi Didattici esistenti.  **COMMISSIONE PARITETICA DOCENTI-STUDENTI della SCUOLA DI SCIENZE E INGEGNERIA**: Commissione composta da un ugual numero di docenti e di studenti, in numero adeguato a garantire la maggior rappresentatività dei CdS del Dipartimento/Scuola. Si occupa della valutazione della qualità didattica, delle opinioni degli studenti, di valutare l’offerta formativa. Redige annualmente una Relazione da inviare al PdQ e al NdV dell’Ateneo, con cui collabora tramite incontri trimestrali. |

|  |
| --- |
| D3 - Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative |
| Questo quadro è dedicato alla programmazione dei lavori del sistema AQ del singolo CdS, descritto nel quadro precedente. A tale riguardo, si consiglia l’inserimento del metodo di lavoro scelto dal gruppo AQ con indicazione delle tappe annuali più significative.  In questo riquadro viene caricato d’ufficio il Calendario AQ di Ateneo contenente le Scadenze in merito ai processi legati all'Offerta Formativa e all'Assicurazione della Qualità della Didattica (disponibile alla pagina web dedicata alla Programmazione e progettazione annuale della didattica <https://www.univr.it/it/aq-didattica> |

| **Inserire testo (…)** |
| --- |
| … |

|  |
| --- |
| D4 - Riesame annuale |
| In questo quadro verranno riversati i Rapporti di Riesame ciclici e le Relazioni delle Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti nel momento in cui il CdS sarà avviato e verrà svolta l’attività di autovalutazione e valutazione del CdS. |

|  |
| --- |
| D5 - Progettazione del CdS |
| Inserire, direttamente nella SUA-CdS, il Documento di Progettazione del CdS e lo schema matrice. |

|  |
| --- |
| D6 - Eventuali altri documenti ritenuti utili per motivare l’attivazione del Corso di Studio |
| In questo quadro è possibile fornire altri documenti che i CdS di nuova istituzione ritengano utili per motivare l’attivazione (es. ulteriore documentazione scientifica per illustrare la fondatezza del progetto, ecc.). |

AMMINISTRAZIONE

##### **Informazioni**

|  |  |
| --- | --- |
| Informazioni generali sul Corso di Studio  **Quadro RAD** | |
| Nome del corso in italiano | **Il nome del corso deve essere coerente con gli obiettivi formativi indicati e la classe di appartenenza del corso.**  Non deve essere in alcun modo fuorviante per gli studenti; in particolare, non deve fare riferimento ad aspetti poi trattati solo marginalmente nel corso e non deve richiamare parole chiave di corsi appartenenti ad altre classi. Il nome deve rappresentare il corso nel suo complesso, senza fare riferimento a curricula, indirizzi, orientamenti o ad altre articolazioni interne dei medesimi corsi; inoltre non deve contenere indicazioni pleonastiche quali “laurea in” o “laurea magistrale in”. |
| Nome del corso in inglese | Le due versioni devono corrispondere esattamente, e **l’Ateneo ha la possibilità di scegliere quale nome, fra quello in italiano e quello in inglese**, sarà usato per riferirsi al corso nei documenti ufficiali. |
| Classe | Va indicata la classe ministeriali cui afferisce il CdS. |
| Lingua in cui si tiene il corso | Va indicata la lingua (o le lingue) in cui è tenuto il corso. Possono essere indicate più lingue solo quando il corso contiene percorsi che comprendono degli insegnamenti obbligatori offerti in lingue diverse. |
| Modalità di svolgimento della didattica | Convenzionale/In modalità mista/Prevalentemente a distanza |

|  |  |
| --- | --- |
| **Inserire testo (…)** | |
| Nome del corso in italiano | Ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti |
| Nome del corso in inglese | Computer Engineering of the Robotic and Intelligent Systems |
| Classe | L8 |
| Lingua in cui si tiene il corso | Italiano e Inglese |
| Modalità di svolgimento della didattica | frontale |

|  |  |
| --- | --- |
| Corsi interateneo  **Quadro RAD** | |
| Da compilare solo in caso di corso interateneo | |
| Corso interateneo | Un corso si dice “interateneo” quando gli Atenei partecipanti stipulano una convenzione finalizzata a disciplinare direttamente gli obiettivi e le attività formative di un unico corso di studio, che viene attivato congiuntamente dagli Atenei coinvolti, con uno degli Atenei che (anche a turno) segue la gestione amministrativa del corso. Gli Atenei coinvolti si accordano altresì sulla parte degli insegnamenti che viene attivata da ciascuno; deve essere previsto il rilascio a tutti gli studenti iscritti di un titolo di studio congiunto, doppio o multiplo. |
| Docenti di altra Università | Inserire i nominativi dei docenti individuati dall’Ateneo partner quali docenti di riferimento ai fini della loro visualizzazione e selezione nella sezione “Docenti di Riferimento”. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicare SI o NO. In caso di SI, inserire nominativi (…)** | |
| Corso interateneo | SI – NO |
| Docenti di altra Università | 1. … 2. … 3. …   … |

|  |  |
| --- | --- |
| Referenti e strutture | |
| Docente referente del CdS | Il docente deve far parte del gruppo AQ |
| Organo Collegiale di gestione CdS | Indicare il Collegio Didattico |
| Struttura didattica di riferimento | Indicare il Dipartimento di riferimento del CdS (non la Scuola) |
| Eventuali dipartimenti associali | È dipartimento associato l’ulteriore dipartimento che concorre in misura rilevante e significativa a coprire con i propri SSD gli insegnamenti del corso di studio.  Si definisce associato il dipartimento che concorre con propri SSD (cfr. tabella piano didattico) per   * almeno 24 CFU (L e LMCU) * almeno 18 CFU (LM)   Per in conteggio dei CFU, nel caso in cui più insegnamenti siano inseriti in un gruppo a scelta si considera la media ponderata dei CFU (es: 3 insegnamenti da 6 CFU ciascuno fanno parte di un basket: ciascun insegnamento “pesa” 2 CFU). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Inserire testo (…)** | |
| Docente referente del progetto | Prof. Marco Cristani |
| Organo Collegiale di gestione Cds | Collegio Didattico di Ingegneria (in fieri! attualmente non esiste) |
| Struttura didattica di riferimento | Dipartimento di Ingegneria per la Medicina di Innovazione |
| Eventuali dipartimenti associali | … |

|  |
| --- |
| Docenti di riferimento |
| Per l’individuazione dei docenti di riferimento si veda il D.M. 1154/2011 (Allegato A, lett. b) e il D.D. 2711/2021.  Ai fini della verifica ex ante dei docenti di riferimento, sarà considerato, ai sensi di quanto previsto dal DM 1154/2021, il minimo degli iscritti ai due anni accademici precedenti.  I docenti di riferimento non vengono scaricati automaticamente sulla SUA dal gestionale di Ateneo (Gest-Carichi), ma devono essere **inseriti manualmente, selezionandoli dall’apposito elenco**.  Ogni docente di riferimento deve avere **l’incarico didattico di almeno un’attività formativa** nel relativo corso di studio riferito allo stesso settore scientifico-disciplinare di appartenenza del docente di riferimento. Può essere conteggiato 1 sola volta o, al più, essere indicato come docente di riferimento per due corsi di studio con peso pari a 0,5 per ciascun corso di studio. |

|  |
| --- |
| Gruppo di gestione AQ |
| Inserire i nominativi delle persone coinvolte nel gruppo AQ del CdS. Si ricorda che, secondo le indicazioni operative fornite dal Presidio della Qualità, il gruppo AQ è composto dal Referente del CdS, da altri Docenti del CdS, da studenti (almeno uno) del CdS e da personale TA dell’U.O. Segreteria Corsi di Studio.  Inserire i nominativi disponibili al momento della stesura della SUA-CdS. Variazioni potranno essere previste anche in corso d’anno e segnalate nella SUA-CdS dell’anno successivo, nonché riportate nella pagina web del corso di studio. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Inserire nominativi (…)** |  |  |
| SETTI Francesco | ING-INF/05 | RD |
| DONG SEON Cheng | ING-INF/05 | RD |
| LORA MICHELE (FUTURO 280) | ING-INF/05 | PA |
| FUMMI FRANCO | ING-INF/05 | PO |
| FUTURO rd ing-inf/05 | ING-INF/05 | RD |
| CALANCA Andrea | ING-INF/04 | PA |
| MENEGAZ Gloria | ING-INF/06 | PO |
| ENRICHI Francesco | FIS/01 | RD |
| PRAVADELLI Graziano | ING-INF/05 | PO |

|  |
| --- |
| Tutor |
| Possono essere inseriti anche i docenti che svolgono il ruolo di tutor. |

|  |
| --- |
| **Inserire nominativi (…)** |
| … |

|  |  |
| --- | --- |
| Programmazione degli accessi | |
| **Da compilare solo nel caso di accesso programmato** | |
| Tipo programmazione | Specificare se il corso è a programmazione **locale** o **nazionale** |
| Numero posti | Indicare il **numero dei posti** previsto |
| Data proposta struttura (programmazione locale) | Inserire:   * data della proposta della struttura di riferimento * data del parere del Nucleo di Valutazione (opzionale) |
| Motivazioni programmazione locale | Selezionare una o più delle alternative proposte:   * presenza di laboratori ad alta specializzazione * presenza di sistemi informatici e tecnologici * presenza di posti di studio personalizzati * obbligo di tirocinio didattico presso strutture diverse dall'ateneo |

|  |  |
| --- | --- |
| **Inserire testo (…)** | |
| Tipo programmazione | … |
| Numero posti previsto | … |
| Data proposta struttura (programmazione locale) | … |
| Motivazioni programmazione locale | … |

|  |
| --- |
| Sedi del corso (utenza sostenibile) |
| Indicare in questa sezione:   * **la/e** **sede/i didattica** del corso attivate nell’anno accademico * **la data di inizio dell’attività didattica** * **gli studenti previsti** cioè l’utenza sostenibile/numero programmato. Per ogni sede inserita, specificare il numero di studenti previsti.   Per i corsi a **numero programmato** nazionale e locale, l’utenza sostenibile deve corrispondere al contingente richiesto e deliberato. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Inserire testo (…)** | |
| Sede didattica (o sedi) | Ca’ Vignal 1 e 2, Strada le Grazie 15, Verona |
| Data inizio attività | 1 ottobre 2024 |
| Utenza sostenibile | 100 |

|  |
| --- |
| Eventuali curricula |
| Compilare solo in caso di presenza di curricula. |

|  |
| --- |
| **Inserire nomi curricula (…)** |
| …  … |

##### **Altre informazioni**

|  |  |
| --- | --- |
| Informazioni generali sul Corso di Studi **Quadro RAD** | |
| **Numero massimo crediti riconoscibili per attività non universitarie** | Le università disciplinano nel proprio regolamento didattico le conoscenze e le abilità professionali, certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché le altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario da riconoscere quali crediti formativi. In ogni caso, il numero di tali crediti non può essere superiore a dodici.  Il riconoscimento deve essere effettuato esclusivamente sulla base delle competenze dimostrate da ciascuno studente. |
| **Codice interno dell’Ateneo del corso** | Il codice viene inserito a cura dell’U.O. Offerta Formativa |

|  |  |
| --- | --- |
| **Inserire numero (…)** | |
| Numero massimo crediti riconoscibili per attività non universitarie | Non capisco cosa si intenda qui |

|  |  |
| --- | --- |
| Date delibere di riferimento  **Quadro RAD** | |
| **Data di approvazione della struttura didattica** | È la data di approvazione de progetto da parte della struttura didattica |
| **Data di approvazione del SA o CDA** | Data inserita dall’U.O. Offerta Formativa |
| |  |  | | --- | --- | | **Data della consultazione con**  **le parti sociali** |  | | Fare riferimento al quadro A1.a |
| **Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento** | Data inserita dall’U.O. Offerta Formativa |

|  |  |
| --- | --- |
| **Inserire date (…)** | |
| Data di approvazione della struttura didattica | 30/05/2023 |
| Data della consultazione con  le parti sociali | 16/03/2023 |

|  |
| --- |
| Sintesi della relazione tecnica del Nucleo di Valutazione  **Quadro RAD** |
| Testo caricato sulla SUA-CdS dall’U.O. Valutazione e Qualità |

|  |
| --- |
| Relazione Nucleo di Valutazione  **Quadro RAD** |
| Testo caricato sulla SUA-CdS dall’U.O. Valutazione e Qualità |

|  |
| --- |
| Sintesi del Parere del Comitato Regionale di Coordinamento  **Quadro RAD** |
| Testo caricato sulla SUA-CdS dall’U.O. Offerta Formativa |

##### **Offerta didattica programmata**

|  |  |
| --- | --- |
| Offerta didattica programmata | |
| Dopo che l’U.O. Offerta Formativa ha caricato e agganciato massivamente tutti gli **insegnamenti promessi del piano didattico**, è necessario che **l’U.O. Segreteria Corsi di Studio** verifichi **la correttezza dei dati**.  Mentre gli insegnamenti del secondo anno e successivi risultano “puri”, **gli insegnamenti del primo anno sono “specializzati”, pertanto potrebbe essere necessario intervenire manualmente.** | |
| **Piani didattici che hanno subito variazioni (inserimenti SSD, variazioni CFU per ambito)** | È necessario **provvedere all’eventuale aggiornamento** dei dati entrando nelle singole Tipologie di Attività Formativa (TAF). |
| **Insegnamenti replicati/su più sedi** | Il sistema propone l’insegnamento tante volte quante sono le repliche o le sedi del corso:   * nel caso di **repliche**, associare **tutte le repliche**; * nel caso di **ripetizione** dell’insegnamento su più **sedi didattiche**, associare l’**insegnamento una sola volta.** |
| **Insegnamenti con UL** | Il sistema propone le UL dell’insegnamento con un numero di CFU pari a quello dell’insegnamento pertanto è necessario che l’U.O. Segreteria Corsi di Studio provveda alla modifica nelle singole UL e a specificare i corretti CFU di ogni singola UL. |
| **Insegnamento con moduli** | Il sistema offre la possibilità di associare sia l’insegnamento sia i singoli moduli:   * nel caso di moduli con **SSD diversi**, inserire il **singolo modulo**, * nel caso di moduli con **SSD uguali**, inserire l’**insegnamento**. |

##### **Offerta didattica erogata**

|  |
| --- |
| Offerta didattica erogata |
| Dopo che l’U.O. Offerta Formativa ha caricato le **coperture**, è necessario che l’U.O. Segreteria Corsi di Studio verifichi **la correttezza dei dati (nominativi e ore)** e che comunichi tempestivamente all’Ufficio stesso eventuali variazioni, in modo che vengano aggiornati correttamente. |

##### **Sezione F – Attività formative ordinamento didattico RAD**

In questa sezione è definita la parte tabellare dell’ordinamento del corso di studio (ambiti, SSD, intervalli di CFU).

Sono riportate, con i relativi ambiti, SSD e CFU in conformità alla tabella del piano didattico, le **attività di base, caratterizzanti, e le altre attività** (la compilazione è a cura dell’U.O. Offerta Formativa).

Per le **attività affini**, si dovrà indicare il numero totale di CFU dell’ambito (e una sintetica descrizione nell’apposito quadro A4.d nella Sezione A).

|  |
| --- |
| Comunicazioni dell’Ateneo al CUN  **Quadro RAD** |
| **La compilazione di questo quadro non è obbligatoria.**  Si consiglia di utilizzare questo campo non solo per rispondere a eventuali osservazioni del CUN ma anche per spiegare le motivazioni che sottendono le modifiche proposte e per chiarire le scelte fatte. In ogni caso non devono essere riportate informazioni già presenti in altri campi dell’ordinamento. Infine, questo campo deve essere aggiornato (eventualmente svuotandolo) a ogni presentazione dell’ordinamento al CUN e non deve riportare comunicazioni obsolete. |

|  |
| --- |
| **Inserimento testo eventuale (…)** |
| … |

|  |
| --- |
| Motivi dell’istituzione di più corsi nella stessa classe  **Quadro RAD** |
| **Da compilare solo nel caso in cui siano previsti più corsi nella medesima classe.**  L’istituzione di più corsi di studio nella stessa classe deve essere adeguatamente motivata attraverso la definizione di attività formative e obiettivi formativi specifici chiaramente diversificati, in modo da evitare che un corso sia pressoché uguale ad un altro, presentando soltanto lievi variazioni.  Le motivazioni per l’istituzione dei diversi corsi di studio devono essere coerenti tra loro. |

|  |
| --- |
| **Inserimento testo eventuale (…)** |
| La Laurea interateneo in Ingegneria dei Sistemi Medicali per la Persona appartiene alla classe L8. Il proponendo CdS si distingue da essa per un’impronta prettamente industriale, che non vede la presenza di insegnamenti relativi all’area delle scienze della vita, ai quali si sostituiscono invece corsi che approfondiscono le basi dell’informatica e la programmazione specializzata per lo sviluppo sistemi autonomi e del relativo software di controllo.  Piu specificatamente, Ingegneria dei Sistemi Medicali per la Persona ha due curricula: 1) Dispositivi e robot e 2) Segnali e dati. Il proponendo CdS in ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti ha in comune 87 CFU con 1) e 81 CFU con 2), in termini di **insegnamenti con lo stesso SSD**. A livello di differenziazione, Il proponendo CdS in ingegneria dei Sistemi Robotici e Intelligenti si differenzia per 105 CFU rispetto a 1), e 123 CFU rispetto a 2) ossia vi è un totale di 105 e 123 CFU formati da corsi distinti con SSD in comune o diversi con la laurea Ingegneria dei Sistemi Medicali per la Persona, curriculum 1) e 2), rispettivamente. |

|  |
| --- |
| Note relative alle attività di base  **Quadro RAD** |
| **La compilazione di questo quadro non è obbligatoria.** |

|  |
| --- |
| **Inserimento testo eventuale (…)** |
| … |

|  |
| --- |
| Note relative alle altre attività  **Quadro RAD** |
| **La compilazione di questo quadro non è obbligatoria.** |

|  |
| --- |
| **Inserimento testo eventuale (…)** |
| … |

|  |
| --- |
| Note relative alle attività caratterizzanti  **Quadro RAD** |
| **La compilazione di questo quadro non è obbligatoria.** |

|  |
| --- |
| **Inserimento testo eventuale (…)** |
| … |

1. Prof. Alfredo Squarzoni, AQ dei Corsi di Studio, Corso “Q” Qualità MdQ Next, Torino, 21 e 22 marzo 2018 [↑](#footnote-ref-1)