

**SCHEDE MONITORAGGIO ANNUALE**  
**CORSO DI STUDIO MAGISTRALE IN PHYSICS**  
**DIPARTIMENTO INTERATENEO DI FISICA**  
**ANNO 2018-2019**

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RIESAME**

Nome	Cognome	Ruolo
FRANCESCO	<b>GIORDANO</b>	<b>COORDINATORE CORSO DI STUDI – RESPONSABILE DEL RIESAME</b>
Milena	<b>D'ANGELO</b>	<b>DOCENTE DEL CDS</b>
Ersilia	<b>GUARINI</b>	<b>RAPPRESENTANTE degli Studenti</b>
GIUSEPPE	<b>STAMA</b>	<b>MANAGER DIDATTICO E REFERENTE ESSE3 PER IL DIPARTIMENTO</b>

Il **Consiglio Interclasse di Fisica (CIF)**, che costituisce il collegio didattico dei docenti e degli studenti dei Corsi di laurea triennale e magistrale in Fisica, ha discusso le tematiche dell'Assicurazione della Qualità dei corsi di studio in varie sedute, commentando i dati della SMA pubblicati nelle schede SUA. Le discussioni e gli interventi correttivi adottati sono rilevabili dai verbali del Consiglio Interclasse di Fisica.

**Sono stati inoltre consultati:**

- Prof. Roberto Bellotti (Direttore del Dipartimento Interateneo di Fisica)
- Domenico Di Bari (Presidente della Scuola di Scienze e Tecnologie e Coordinatore del CIF anni 2014-2018 ed ex Responsabile del gruppo del Riesame)
- La Giunta del CIF
- I Rappresentanti degli Studenti in Consiglio di Dipartimento Francesca Pianese e Andrea Lo Sasso
- I documenti redatti dalla Commissione Paritetica della Scuola di Scienze e Tecnologie
- I dati relativi alla valutazione degli studenti per l'a.a. 2018-2019
- SMA L-30
- SMA LM-17
- Dati Alma Laurea laureati 2018

### **Il Gruppo di Riesame si è riunito in più occasioni operando come segue:**

- 3 luglio 2019 per analizzare i dati SMA pubblicati il 29 giugno 2019 e calendarizzare le riunioni per il report sul monitoraggio annuale 2018-2019 ed iniziare la stesura del report;
- 19 settembre 2019 continuare la stesura del report;
- 2 ottobre analizzare i dati della SMA aggiornati al 29 settembre 2019 e rifinire la bozza del report sul monitoraggio annuale 2018-2019;
- 18 ottobre 2019 riunione conclusiva per la stesura definitiva del report da presentare durante il Consiglio del 25 ottobre 2019.

## **1 – DEFINIZIONE DEI PROFILI CULTURALI E PROFESSIONALI E ARCHITETTURA DEL CDS**

### **1-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI DALL'ULTIMO MONITORAGGIO**

A partire dalla coorte 2017-2018, è stato introdotto un nuovo percorso di laurea magistrale interamente in lingua inglese, mantenendo l'impianto del precedente corso di laurea magistrale in lingua italiana approvato nell'a.a. 2011-2012. Il corso di studi presenta tre curricula:

1. **Theoretical Physics**
2. **Nuclear and Subnuclear Physics and Astroparticle Physics**
3. **Solid State Physics and Applied Physics**

I primi due curricula sono fortemente orientati verso il mondo della ricerca accademica, mentre il terzo presenta una timida apertura verso le applicazioni tecnologiche, limitate alla sola fisica della materia condensata.

Da una prima analisi emerge che il percorso formativo attuale inizia a mostrare segni di inadeguatezza rispetto alle esigenze contemporanee. In particolare, il profilo del laureato magistrale richiesto oggi non è solo quello destinato al mondo accademico, ma anche quello in grado di rispondere alle necessità del partenariato industriale, specialmente nei settori ad alto contenuto tecnologico.

#### **Necessità di aggiornamento del percorso formativo:**

- **Internazionalizzazione:** Formare laureati capaci di operare in un contesto sempre più internazionale.
- **Competenze trasversali:** Fornire strumenti avanzati per l'analisi, l'interpretazione e la modellizzazione dei dati, utilizzando tecniche di High Performance Computing.
- **Interdisciplinarietà:** Integrare conoscenze in campi applicativi emergenti quali la fisica medica, la fisica dei sistemi complessi, l'econofisica, la space economy e le tecnologie quantistiche.

Per affrontare le sfide attuali, è essenziale che il percorso formativo venga aggiornato per:

1. **Adeguarsi alle esigenze del mercato del lavoro:** Preparare laureati che possano contribuire sia alla ricerca fondamentale sia a settori applicativi ad alto contenuto tecnologico.
2. **Sviluppare competenze digitali:** Incoraggiare l'uso di tecnologie avanzate di analisi dei dati e modellizzazione, anche mediante tecniche di High Performance Computing.
3. **Promuovere l'innovazione:** Favorire l'integrazione di nuove aree di studio e applicazione, rispondendo così alla crescente domanda di expertise in tecnologie quantistiche e altri settori emergenti.

In sintesi, è cruciale che il corso di laurea magistrale evolva per garantire ai suoi laureati le competenze e le conoscenze necessarie per affrontare le sfide di un mondo sempre più tecnologico e interconnesso.

## 1-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

L'analisi dei dati di AlmaLaurea sugli sbocchi professionali del 2018 mostra che la maggior parte dei laureati dell'Università degli Studi di Bari sceglie di proseguire gli studi con un dottorato di ricerca, mentre una parte minore opta per un master. Solo il 5% decide di entrare subito nel mondo del lavoro.

Questo indica che il corso di laurea magistrale è di alta qualità e il dipartimento è molto impegnato nella ricerca di base. Tuttavia, sembra esserci poca connessione con il mondo produttivo. Di conseguenza, molti studenti vedono l'accademia come la naturale prosecuzione del loro percorso formativo, mostrando meno interesse a inserirsi subito nel mercato del lavoro.

Questa situazione potrebbe, nel tempo, ridurre l'attrattiva complessiva del corso di studi, dato che le esigenze del mercato del lavoro stanno cambiando e sempre più laureati sono richiesti non solo nel mondo accademico ma anche in quello industriale, soprattutto nei settori ad alto contenuto tecnologico.

9. PROSPETTIVE DI STUDIO	Collettivo selezionato
<b>Intendono proseguire gli studi dopo il conseguimento del titolo (%)</b>	<b>90,0</b>
Laurea di primo livello	-
Altra laurea magistrale biennale	-
Laurea magistrale a ciclo unico	-
Altro titolo equiparato alla laurea	-
Dottorato di ricerca	80,0
Scuola di specializzazione post-laurea	-
Master universitario	5,0
Altro tipo di master o corso di perfezionamento	-
Tirocinio, praticantato	-
Attività sostenuta da borsa o assegno di studio	-
Altre attività di qualificazione professionale	5,0
<b>Non intendono proseguire</b>	<b>10,0</b>

A conferma di ciò vi è anche il dato relativo all'interesse di iniziare una esperienza lavorativa nel privato che si aggira attorno al 40%.

## 1-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Sembrerebbe dunque necessaria un'azione migliorativa che ridefinisca il percorso formativo, creando una figura di laureato magistrale in Fisica più aggiornata, versatile e pronta ad affrontare le sfide sia accademiche che industriali. Un piano di studi più variegato, con un periodo di stage più lungo e ricco di occasioni extra-accademiche, potrebbe essere una possibile soluzione.

È fondamentale inserire nuove competenze che rispondano meglio alle esigenze della società e degli stakeholder accademici e industriali. In questo modo, il laureato magistrale potrà gestire i processi in evoluzione, come l'intelligenza artificiale, sempre più utilizzata, e l'High Performance Computing. Quest'ultimo è impiegato in diversi campi del sapere per un'analisi più approfondita dei dati e per lo sviluppo di modelli sempre più accurati di sistemi complessi.

Un percorso formativo migliorato potrebbe includere:

1. **Stage più lunghi e significativi:** Periodi di tirocinio estesi che offrano esperienze concrete e rilevanti, sia in ambito accademico che industriale.
2. **Corsi su nuove tecnologie e metodologie:** Introdurre corsi che trattino di intelligenza artificiale, machine learning, e High Performance Computing, con applicazioni pratiche in vari settori.
3. **Collaborazioni con il settore industriale:** Stabilire partnership con aziende per progetti congiunti, seminari e workshop, creando un ponte tra il mondo accademico e quello lavorativo.
4. **Formazione interdisciplinare:** Offrire moduli che integrino conoscenze da altri campi, come l'economia, la medicina e la space economy, per una formazione più completa e versatile.
5. **Orientamento professionale:** Potenziare i servizi di orientamento e career counseling per aiutare gli studenti a esplorare diverse opportunità di carriera e a prepararsi adeguatamente per il mercato del lavoro.

In sintesi, un aggiornamento del percorso formativo è essenziale per formare laureati magistrali in Fisica che siano non solo eccellenti ricercatori ma anche professionisti capaci di rispondere alle sfide del mercato del lavoro moderno e tecnologicamente avanzato.

## 2 - L'ESPERIENZA DELLO STUDENTE

### 2-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO MONITORAGGIO

La modifica più rilevante nel corso di laurea magistrale in Fisica è stata la conversione del percorso formativo in lingua inglese. Questa scelta è stata motivata dal desiderio di condividere con gli studenti la realtà internazionale che il Dipartimento vive ogni giorno. L'internazionalizzazione è sempre stata una priorità, rispecchiando l'impegno internazionale dei docenti e delle loro ricerche di alta qualità.

Tuttavia, cambiare solo la lingua del corso non basta per affrontare le nuove sfide e le esigenze del mercato del lavoro moderno. È necessario fare di più.

### 2-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Da una analisi attenta della SMA 2018 ed anche da una lettura dei risultati dei questionari degli studenti si evince che lo studente manifesta un grado di soddisfazione abbastanza elevato, maggiore se confrontato con i corsi di studi della stessa area geografica, ma inferiore al dato nazionale.

#### Gruppo A - Indicatori Didattica (DM 987/2016, allegato E)

Indicatore	Anno	CdS			Media Ateneo			Media Area Geografica non telematici			Media Atenei NON Telematici		
		Num	Den	Ind	Num	Den	Ind	Num	Den	Ind	Num	Den	Ind
iC18 Percentuale di laureati che si iscriverebbero di nuovo allo stesso corso di studio	2015	12	16	75,0%	-	-	-	11,9	15,4	77,3%	19,7	24,7	79,7%
	2016	7	11	63,6%	-	-	-	11,2	14,2	78,9%	23,2	28,3	82,0%
	2017	12	26	46,2%	-	-	-	12,2	16,5	73,9%	22,3	28,0	79,7%
	2018	15	20	75,0%	-	-	-	11,2	15,6	71,8%	21,8	27,6	78,9%

Se si analizza il grado di soddisfazione complessivo dello studente, si osserva che il trend è tuttavia in diminuzione, con un minimo raggiunto nell'a.a. 2017-2018 del solo 84.6%.

#### Gruppo A - Indicatori Didattica (DM 987/2016, allegato E)

Indicatore	Anno	CdS			Media Ateneo			Media Area Geografica non telematici			Media Atenei NON Telematici		
		Num	Den	Ind	Num	Den	Ind	Num	Den	Ind	Num	Den	Ind
iC25 Percentuale di laureandi complessivamente soddisfatti del CdS	2015	16	16	100,0%	-	-	-	13,9	15,4	90,3%	22,9	24,7	92,6%
	2016	10	11	90,9%	-	-	-	13,1	14,2	92,3%	26,3	28,3	93,0%
	2017	22	26	84,6%	-	-	-	14,3	16,5	86,7%	25,7	28,0	91,7%
	2018	18	20	90,0%	-	-	-	13,6	15,6	87,2%	25,5	27,6	92,6%

#### Gruppo A - Indicatori Didattica (DM 987/2016, allegato E)

Indicatore	Anno	CdS			Media Ateneo			Media Area Geografica non telematici			Media Atenei NON Telematici		
		Num	Den	Ind	Num	Den	Ind	Num	Den	Ind	Num	Den	Ind
iC01 Percentuale di studenti iscritti entro la durata normale del CdS che abbiano acquisito almeno 40 CFU nella.s.	2014	9	49	18,4%	-	-	-	12,9	40,6	31,8%	26,3	68,5	38,5%
	2015	7	48	14,6%	-	-	-	10,9	41,1	26,5%	27,5	68,3	40,3%
	2016	9	37	24,3%	-	-	-	10,6	38,3	27,7%	27,0	68,8	39,3%
	2017	8	36	22,2%	-	-	-	12,3	38,1	32,3%	28,0	71,5	39,2%

## 2-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Gli studenti inoltre lamentano un carico eccessivo che si traduce anche in una percentuale molto al di sotto della media nazionale della percentuale di studenti che abbiano acquisito almeno 40 CFU nell'anno solare



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO

### Valutazione della didattica

Opinione degli studenti 2018/2019

#### PHYSICS (D.M.270/04) , corso di laurea magistrale

Qn	Quesito	Num	No	No_Si	Si_No	Si	% Ins	% Sod
1	Le conoscenze preliminari possedute sono risultate sufficienti per la comprensione degli argomenti previsti nel programma d'esame?	320	3	13	122	182	5	95
2	Il carico di studio dell'insegnamento è proporzionato ai crediti assegnati?	319	19	60	103	137	24,8	75,2
3	Il materiale didattico (indicato e disponibile) è adeguato per lo studio della materia?	320	4	25	111	180	9,1	90,9
4	Le modalità di esame sono state definite in modo chiaro?	319	1	7	59	252	2,5	97,5
5	Gli orari di svolgimento di lezioni, esercitazioni e altre eventuali attività didattiche sono rispettati?	295	1	9	62	223	3,4	96,6
6	Il docente stimola/motiva l'interesse verso la disciplina?	297	4	13	84	196	5,7	94,3
7	Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?	293	2	10	96	185	4,1	95,9
8	Le attività didattiche integrative (esercitazioni, tutorati, laboratori, etc...) sono utili all'apprendimento della materia?	277	3	12	82	180	5,4	94,6
9	L'insegnamento è stato svolto in maniera coerente con quanto dichiarato sul sito Web del corso di studio?	273	0	0	62	211	0	100
10	Il docente è reperibile per chiarimenti e spiegazioni? *freq >= 50%	293	1	8	55	229	3,1	96,9
11	Il docente è reperibile per chiarimenti e spiegazioni? **freq < 50%	24	0	0	2	22	0	100
12	E' interessato/a agli argomenti trattati nell'insegnamento?	320	7	23	72	218	9,4	90,6
<b>Medie:</b>							<b>6,04</b>	<b>93,96</b>

Da quanto analizzato emerge una offerta formativa che, sebbene soddisfi abbastanza la coorte di studenti che hanno intrapreso il corso di studi presso il Dipartimento Interateneo di Fisica, non è del tutto esente da elementi di riflessione ed approfondimento. Effettivamente il corso di studi sembra dimostrare una eccessiva rigidità nella scelta degli insegnamenti, e soprattutto dimostra di non interpretare correttamente la vivacità delle opportunità che una società sempre più digitale offre e richiede. Occorre quindi che il Consiglio Interclasse di Fisica assuma concretamente la decisione di rinnovare profondamente la magistrale, tenendo assolutamente in conto le esperienze e le richieste degli studenti.

### 3 – RISORSE DEL CDS

#### 3-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO RIESAME

Il Coordinatore ed il manager didattico hanno predisposto un database ricco di dati relativi a studenti immatricolati e laureati negli ultimi 10 anni. In questo modo si è potuto studiare a fondo il tasso di laureati annui della L-30 in Fisica che proseguono gli studi iscrivendosi al corso di laurea magistrale in Physics a Bari ed anche approfondire i flussi migratori degli studenti triennali laureati che proseguono gli studi scegliendo un percorso magistrale in altra sede.

#### 3-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Per quanto riguarda le risorse del Consiglio, la percentuale dei docenti del Dipartimento coinvolti in almeno un insegnamento del corso di studi è del 100% e tutti i docenti hanno una qualità della ricerca di altissimo livello, superiore al dato nazionale, sebbene molti docenti si stiano avvicinando alla quiescenza.

iC08	Percentuale dei docenti di ruolo che appartengono a settori scientifico-disciplinari (SSD) di base e caratterizzanti per corso di studio (L: LMCU; LM), di cui sono docenti di riferimento	2014	9	10	90,0%	-	-	-	8,6	8,7	99,0%	6,5	6,6	98,7%
		2015	11	11	100,0%	-	-	-	9,3	9,4	99,0%	8,0	8,1	99,1%
		2016	10	10	100,0%	-	-	-	7,7	7,9	98,3%	7,3	7,4	98,1%
		2017	8	8	100,0%	-	-	-	8,1	8,3	98,4%	7,1	7,2	98,8%
		2018	9	10	90,0%	-	-	-	7,9	8,1	96,6%	7,4	7,6	98,3%
iC09	Valori dell'indicatore di Qualità della ricerca dei docenti per le lauree magistrali (QRDLM) (valore di riferimento: 0,8)	2014	163,91	150,00	1,1	-	-	-	191,7	214,3	0,9	243,6	243,5	1,0
		2015	193,46	176,00	1,1	-	-	-	199,0	222,0	0,9	254,8	254,9	1,0
		2016	175,82	162,00	1,1	-	-	-	203,5	227,4	0,9	260,5	260,8	1,0
		2017	196,53	180,00	1,1	-	-	-	204,2	230,1	0,9	252,3	252,9	1,0
		2018	196,53	180,00	1,1	-	-	-	204,6	226,6	0,9	257,1	255,5	1,0

#### 3-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

L'inevitabile processo di turn over offre tuttavia opportunità di assegnare carichi didattici a docenti più giovani arricchendo l'offerta formativa con l'esperienza di ricerca scientifica più attuale e avanzata, migliorando anche la didattica grazie a contenuti innovativi. Tuttavia, per essere veramente incisivi, sarebbe opportuno ridisegnare completamente i tre percorsi formativi attualmente offerti agli studenti.

Nel campo dei sistemi complessi, stiamo assistendo a un crescente interesse anche da parte del settore produttivo, attratto dalle nuove competenze che questo campo può offrire. Parallelamente, la fisica delle particelle continua a innovare nel computing e nella strumentazione avanzata, con riconoscimenti come il Premio Nobel per le onde gravitazionali e le oscillazioni del neutrino, temi di ricerca sui quali il Dipartimento esprime la sua eccellenza accademica.

Un altro tema che potrebbe attrarre sia gli stakeholder che gli studenti è quello delle tecnologie quantistiche. Il Dipartimento ha le competenze per affrontare questo argomento sia dal punto di vista teorico sia sperimentale, con specializzazioni nel quantum sensing e nel quantum imaging. Integrare queste conoscenze nel piano formativo permetterebbe di offrire un percorso di studi davvero innovativo e al passo con le esigenze moderne.

### 4 – MONITORAGGIO E REVISIONE DEL CDS

#### 4-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO RIESAME

Nel 2018 il GdR è stato impegnato a chiudere il rapporto ciclico della triennale evidenziando alcuni elementi le cui azioni correttive sono in fase di realizzazione e analisi (i.e. le nuove modalità di laurea, maggiori risorse in termini di tutor). A seguito della approvazione del regolamento 19-20 senza alcuna modifica rispetto all'offerta formativa 18-19, nella primavera di quest'anno il GdR ha iniziato una attenta analisi degli indicatori della laurea magistrale cercando di coglierne gli aspetti più critici. Un corso di studio in lingua inglese ha certamente l'ambizione di una internazionalizzazione più marcata, sia in uscita (dato già in crescita), ma soprattutto in ingresso, aspetto sul quale sarà necessario coordinarsi con l'Ateneo di Bari. Ma forse l'elemento di criticità maggiore riguarda senz'altro l'ammodernamento necessario di entrambi i corsi di studi, triennale e magistrale, che da troppi anni non si rinnovano ed iniziano a manifestare una minore attrattività. Un corso di studi che ha l'ambizione di migliorare gli indicatori relativi agli immatricolati che provengano da altre Regioni o addirittura da paesi stranieri deve necessariamente interpretare al meglio le sfide professionali che la società offre.

#### 4-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Da una analisi dei dati contenuti nella SMA L-30 e SMA LM-17 si osserva uno scollamento molto grave tra il percorso triennale e quello magistrale. Si aggira quasi al 70% il valore degli studenti che, terminato il percorso triennale, non continuano il percorso di studi magistrale nella stessa sede ma si iscrivono in sedi prevalentemente settentrionali dove il settore produttivo è evidentemente maggiormente coinvolto nella definizione dei profili di uscita. Inoltre, queste sedi offrono percorsi formativi più versatili e maggiormente aderenti alle richieste degli studenti, risultando decisamente più attrattivi.

##### Dati L-30

Indicatore		Anno	CdS	Ateneo	Area Geografica non telematici	Atenei NON Telematici
iC00g	laureati (L; LM; LMCU) entro la durata normale del corso*	2014	18	2,0	7,7	16,7
		2015	13	7,0	7,3	16,5
		2016	11	2,0	8,1	17,8
		2017	15	4,0	7,4	18,0
		2018	20	2,0	12,3	25,7
iC00h	laureati (L; LM; LMCU)	2014	42	5,0	17,7	29,9
		2015	27	19,0	19,9	32,1
		2016	28	14,0	23,0	35,7
		2017	33	16,0	22,4	35,0
		2018	36	9,0	27,6	44,2

##### Dati LM-17

Indicatore		Anno	CdS	Ateneo	Area Geografica non telematici	Atenei NON Telematici
iC00a	Avvii di carriera al primo anno* (L; LMCU; LM)	2014	32	-	21,1	35,5
		2015	18	-	21,0	34,2
		2016	19	-	18,2	35,8
		2017	18	-	20,6	37,0
		2018	21	-	22,8	42,6

Anche i dati relativi all'esperienza dello studente vanno nella stessa direzione, quella di un ammodernamento nei contenuti, nelle parole chiave da esplicitare che abbiano una connessione più diretta col mondo industriale, più versatile, più personalizzabile e che consenta agli studenti di conseguire il titolo entro la durata legale del corso di studi.

#### **4-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO**

Il numero di avvii di carriera è decisamente il primo indicatore da monitorare, così come l'occupazione dei laureati in tempi brevi dopo il conseguimento del titolo. Ulteriore indicatore è il grado di internazionalizzazione del CdS. Su questo indicatore il riconoscimento dei crediti di laurea e di stage all'estero ha consentito un netto miglioramento dei risultati numerici negli ultimi due anni. Tuttavia, non si registrano ancora studenti stranieri immatricolati al corso di laurea. Occorrono azioni di orientamento e di comunicazione, nonché un più efficace inserimento delle informazioni nel sito web in lingua inglese.

Ulteriore azione di miglioramento è quella di mantenere numerose e frequenti le azioni di orientamento e intervenire subito nella riorganizzazione del corso di studi, non più tardi dell'a.a. 20-21, agendo secondo le seguenti linee di azioni:

- Aggiungere e lavorare su specifiche parole chiave in ottica di un corso di studi moderno e più in linea con le richieste di una società più complessa e digitale;
- Maggiore flessibilità del percorso formativo (più crediti a scelta, maggior numero di insegnamenti curriculari e a scelta);
- Più crediti da destinare agli stage aziendali e per esperienze all'estero;
- Un orientamento in ingresso verso gli studenti ed in uscita verso gli stakeholder specialmente aziendali.