



# CRUI - CAMPUSONE

## Rapporto di Autovalutazione

(scad. gennaio 2005)

Università di Pisa	
Corso	Laurea in Fisica
Sede	Università di Pisa – Dipartimento di Fisica “E. Fermi”, Largo B. Pontecorvo, 3
classe	25

Componenti del gruppo di autovalutazione e recapiti:				
	Nome	e-mail	telef.	Qualifica
Presidente	Prof. Enore Guadagnini	enore.guadagnini@df.unipi.it	050-2214883	Docente
Membro 1	Prof. Alfio Pelli	alfio.pelli@tiscali.it		Rappr. Istituti Superiori
Membro 2	Dr. Marco Spadoni	m.spadoni@pisa.iol.it		Rappr. Mondo del Lavoro
Membro 3	Prof. Adriano Di Giacomo	adriano.digiacommo@df.unipi.it	050-2214502	Docente
Membro 4	Prof. Giuseppe Pierazzini	giuseppe.pierazzini@df.unipi.it	050-2214220	Docente
Membro 5	Prof. Steven Shore	steve.shore@df.unipi.it	050-2214853	Docente
Membro 6	Dr. Dino Leporini	dino.leporini@df.unipi.it	050-2214937	Docente
Membro 7	Dr. Riccardo Mannella	riccardo.mannella@df.unipi.it	050-2214564	Docente
Membro 8	Sig. Andrea Bedini	andrea@poisson.dm.unipi.it		Rappr. degli studenti
Membro 9	Dr.ssa Annalisa Simonetti	annalisa.simonetti@df.unipi.it	050-2214632	Manager Didattico

# DIMENSIONI DEL MODELLO

A. SISTEMA ORGANIZZATIVO	PUNTEGGIO DIMENSIONE	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	
		Buono	
		Eccellente	

A1. SISTEMA DI GESTIONE	PUNTEGGIO elemento	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	
		Buono	
		Eccellente	

## **A.1.1 Sono stati identificati in modo chiaro e documentato i diversi processi tramite i quali si gestisce il CdS?**

I processi tramite i quali si gestisce il CdS sono stati identificati analizzando:

- le esperienze passate; l'attività didattica e la formazione scientifica presso il Dipartimento di Fisica di Pisa hanno una tradizione prestigiosa le cui origini risalgono a oltre quattrocento anni fa;
- le esigenze venutesi a creare con l'introduzione del Nuovo Ordinamento Universitario. L'attività didattica del Corso di Laurea in Fisica - Nuovo Ordinamento, è iniziata nell'Anno Accademico 2001-2002. Il processo di conversione dal Vecchio al Nuovo Ordinamento è stato completato durante l'A.A. 2002-03.

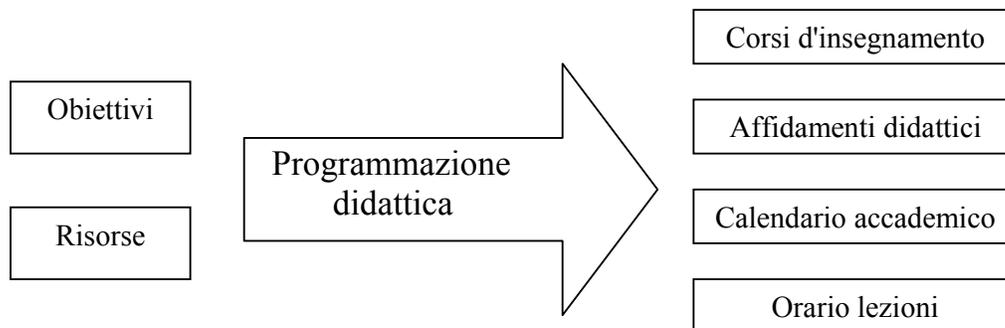
I processi fondamentali di gestione del CdS sono:

- La definizione delle politiche e degli obiettivi;
- La pianificazione del processo formativo;
- La verifica dei risultati.

I processi fondamentali sono a loro volta composti da vari sottoprocessi, i più importanti dei quali vengono riportati di seguito:

definizione ed utilizzo delle risorse a disposizione (umane e infrastrutture), progettazione della didattica, erogazione della didattica, servizi di contesto; monitoraggio del percorso formativo degli studenti, verifica della qualità del processo formativo, proposte di miglioramento.

La pianificazione del processo formativo rappresenta la principale attività caratterizzante della gestione del CdS, essa coinvolge gran parte dei rimanenti processi e li finalizza secondo gli obiettivi e le politiche del CdS.



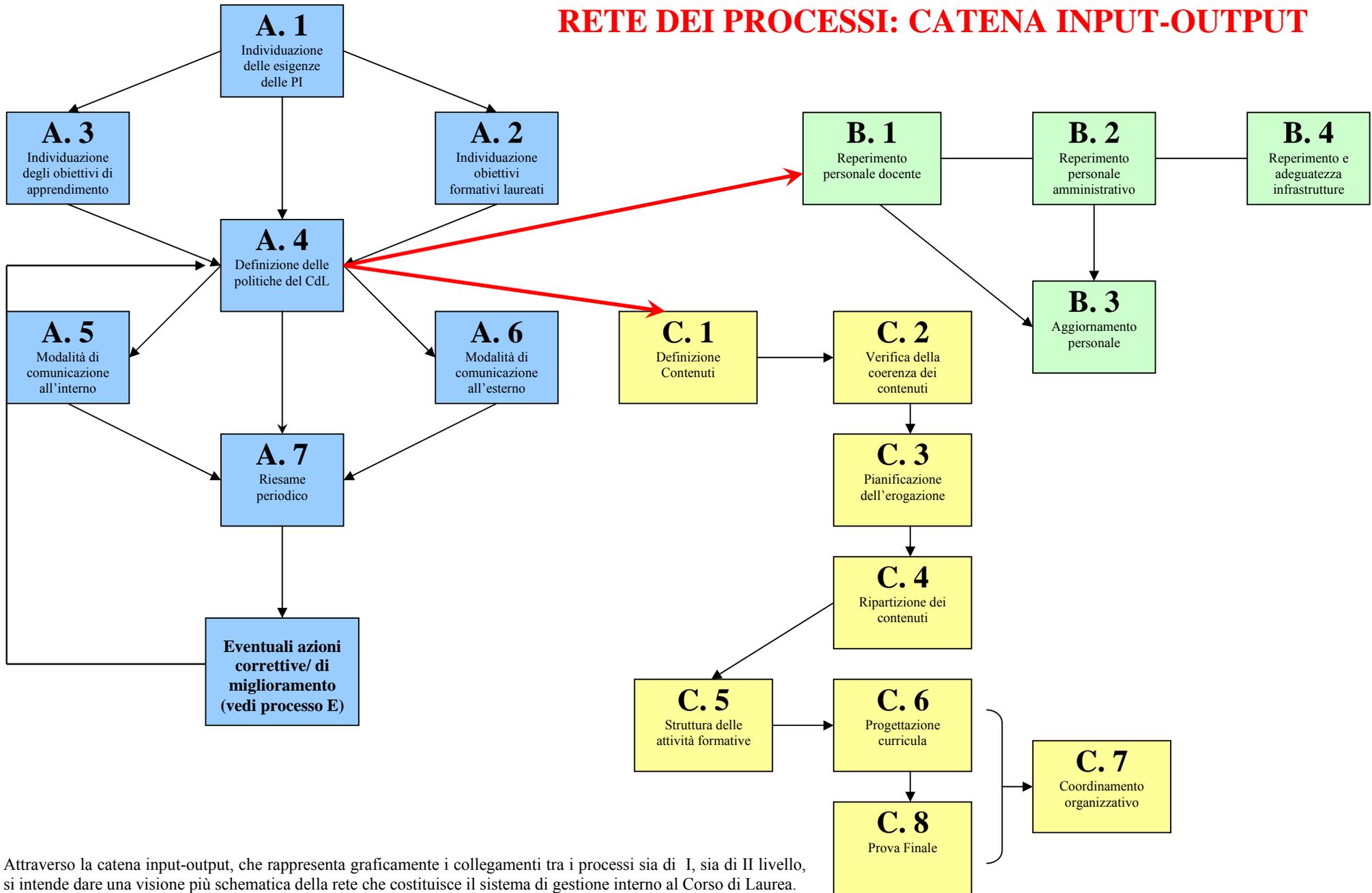
Nella definizione del proprio sistema di gestione, il CdS si è ispirato al modello CampusOne. Il presente Rapporto di Autovalutazione costituisce il documento programmatico in cui vengono dettagliatamente descritti la struttura e i processi del nostro CdL.

Essendo i processi gestiti all'interno del CdL in Fisica essenzialmente coincidenti con quelli previsti dal modello CampusOne, la loro descrizione seguirà lo schema previsto da tale modello:

- 1) Esigenze ed Obiettivi,
- 2) Risorse,
- 3) Progettazione Processo Formativo,
- 4) Erogazione e Contesto,
- 5) Risultati, Analisi e Miglioramento.

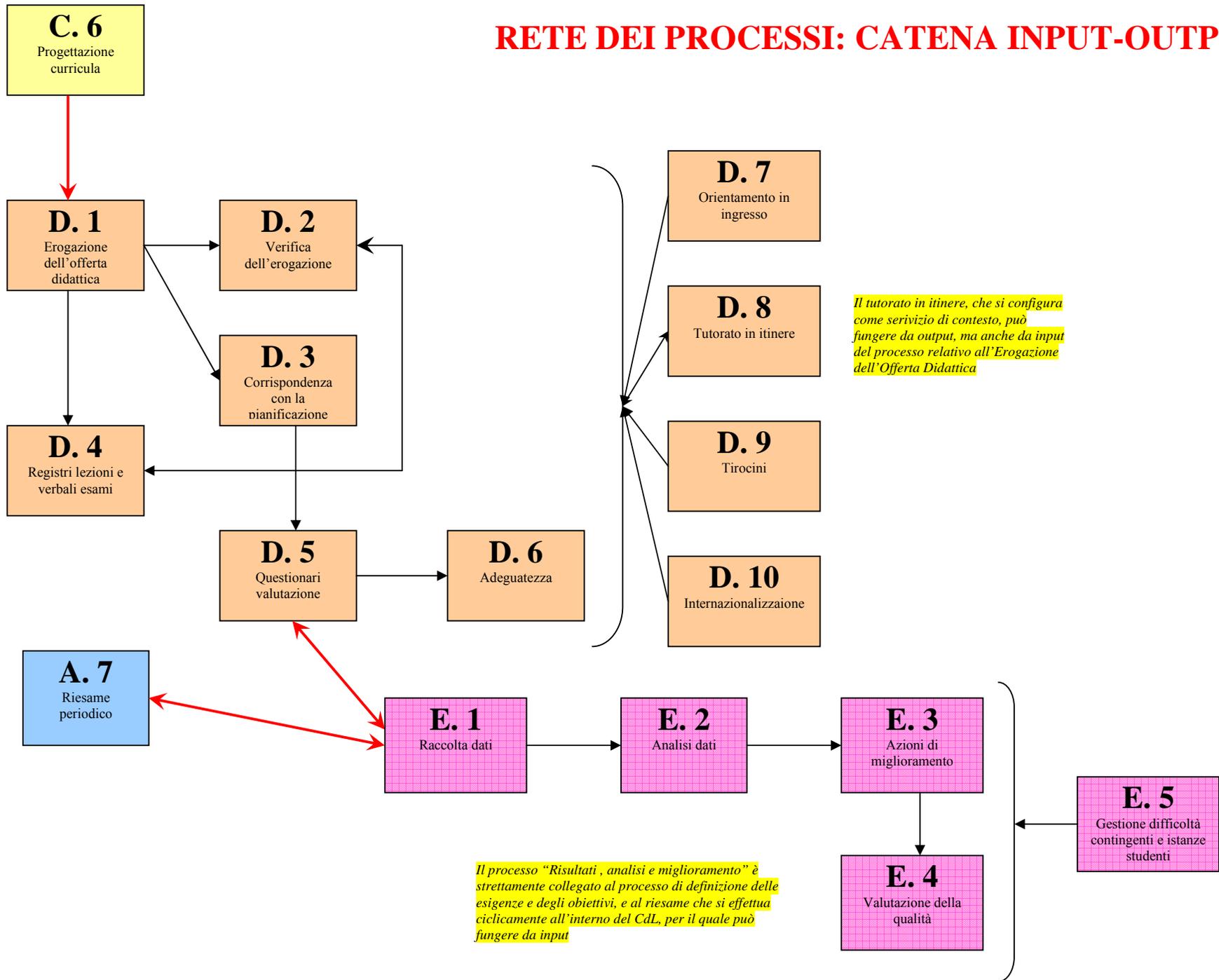
All'interno di questi macroprocessi, o processi di I livello, possono poi essere individuati dei sottoprocessi, cosiddetti processi di II livello, illustrati schematicamente nella rappresentazione grafica a blocchi delle pagine seguenti.

## RETE DEI PROCESSI: CATENA INPUT-OUTPUT



Attraverso la catena input-output, che rappresenta graficamente i collegamenti tra i processi sia di I, sia di II livello, si intende dare una visione più schematica della rete che costituisce il sistema di gestione interno al Corso di Laurea. Le frecce di colore nero indicano le connessioni tra i processi di II livello. Quelle rosse, invece, i legami tra i differenti processi di I livello. Le frecce bidirezionali indicano che le fasi/processi possono reciprocamente fungere da input e da output.

# RETE DEI PROCESSI: CATENA INPUT-OUTPUT



### A.1.2 Sono stati definiti i documenti necessari per la gestione del CdS e le relative modalità di gestione?

L'elenco dei principali documenti relativi ai vari processi, la loro tipologia, le associate responsabilità e reperibilità sono riportati nella seguente tabella:

Documentazione				
Processo	Documenti	Tipologia documento	Responsabile predisposizione e/o compilazione	Reperibilità
Esigenze e obiettivi	L. 9 maggio 1989 n. 168	Guida	Ministero	<a href="http://www.murst.it/leggi/1168.htm">www.murst.it/leggi/1168.htm</a>
	DM 509 del 1999	Guida	Ministero	<a href="http://www.murst.it/regolame/1999/adqGU.htm">www.murst.it/regolame/1999/adqGU.htm</a>
	DPR 11 luglio 1980, n. 382	Guida	Ministero	<a href="http://www.dottorato.it/docs/dpr38280.html">www.dottorato.it/docs/dpr38280.html</a>
	Statuto di Ateneo	Guida	Senato Accademico	www.unipi.it
	Regolamento Didattico di Ateneo	Guida	Senato Accademico	www.unipi.it
	Regolamento Didattico di Facoltà	Guida	Facoltà Sc. M.F.N.	Segreteria di Facoltà
	Ordinamento Didattico di CdL	Lavoro	Presidente CdL	Segreteria Didattica CdL; pagina web CdL
	Regolamento Didattico di CdL	Lavoro	Presidente CdL	Segreteria Didattica CdL; pagina web CdL
	Verbali del CdL	Registrazione	Presidente CdL	Presidente CdL; pagina web CdL
Modello CampusONE/ Campus Like	Guida	CRUI	www.crui.it	
Risorse	Regolamento di Ateneo	Guida	Ateneo	<a href="http://www.unipi.it/ateneo/documenti/regolamento/ateneo/did-ric/index.htm">http://www.unipi.it/ateneo/documenti/regolamento/ateneo/did-ric/index.htm</a>
	Regolamento di Facoltà	Guida	Presidenza di Facoltà	Segreteria di Facoltà
	Valutazioni comparative per il reclutamento dei professori e dei ricercatori universitari	Guida	Ministero	<a href="http://reclutamento.murst.it/">http://reclutamento.murst.it/</a>
	Regolamento del Dipartimento	Guida	Direttore Dip.to	sito: <a href="http://www.df.unipi.it/dip/regdip.html">www.df.unipi.it/dip/regdip.html</a>
	Regolamento Didattico di CdL	Lavoro	Presidente CdL	Segreteria Didattica CdL; pagina web CdL
	Programmazione Didattica	Lavoro	Presidente CdL	Presidente CdL; pagina web CdL
	Verbali del CdL	Registrazione	Presidente CdL	Presidente CdL; pagina web CdL
Convenzioni	Guida	Manager Didattico	Segreteria di CdL; Coordinatore Didattico	
Progettazione Processo Formativo	L. 9 maggio 1989 n. 168	Guida	Ministero	<a href="http://www.murst.it/leggi/1168.htm">www.murst.it/leggi/1168.htm</a>
	DM 509 del 1999	Guida	Ministero	<a href="http://www.murst.it/regolame/1999/adqGU.htm">www.murst.it/regolame/1999/adqGU.htm</a>
	DPR 11 luglio 1980, n. 382	Guida	Ministero	<a href="http://www.dottorato.it/docs/dpr38280.html">www.dottorato.it/docs/dpr38280.html</a>
	Statuto di Ateneo	Guida	Senato Accademico	sito: <a href="http://www.unipi.it">www.unipi.it</a>
	Regolamento Didattico di Ateneo	Guida	Senato Accademico	sito: <a href="http://www.unipi.it">www.unipi.it</a>
	Regolamento Didattico di Facoltà	Guida	Facoltà S.M.F.N.	Segreteria di Facoltà
	Ordinamento Didattico di CdL	Lavoro	Presidente CdL	Segreteria Didattica CdL; pagina web CdL
	Regolamento Didattico di CdL	Lavoro	Presidente CdL	Segreteria Didattica CdL; pagina web CdL
	Programmazione Didattica	Lavoro	Presidente CdL	Presidente CdL; pagina web CdL; Pdnet
	Verbali del CdL	Registrazione	Presidente CdL	Presidente CdL; sito web; Segreteria Didattica
Regolamento Consiglio Corsi di Studio delle Classi di Fisica	Guida	Presidente CdL	sito: <a href="http://www.df.unipi.it/dida">www.df.unipi.it/dida</a> Segreteria Didattica – Presidente CdL	

Erogazione Processo Formativo	Regolamento Didattico di CdL	Guida	Presidente CdL	Segreteria Didattica CdL; pagina web CdL
	Programmazione Didattica	Lavoro	Presidente CdL	Presidente CdL; pagina web CdL; Pdnet
	Registri lezioni	Lavoro/ Registrazione	Docenti	Sito Ateneo ( virmap)
	Verbali esami	Lavoro/ Registrazione	Docenti	Segreteria Studenti/ Docenti
	Calendario Accademico	Guida	Presidente CdL	Sito web – Segreteria Didattica - bacheche
	Programmi corsi	Guida	Docenti	Pagina web CdL/ Docenti/Pdnet
	Orario delle lezioni	Registrazione	Docenti/Segr. Didattica	Pagina web CdL/ Segreteria didattica/Bacheche
	Calendario esami	Guida	Presidente CdL di concerto con docenti	Pagina web CdL/ Segreteria Didattica/Bacheche
	Calendario prova finale	Guida	Presidente CdL	Pagina web CdL/ Segreteria didattica/Bacheche
	Pagina web	Lavoro/ Registrazione	Coordinatore Didattico	<a href="http://www.df.unipi.it/dida/dida.html">www.df.unipi.it/dida/dida.html</a>
	Contratti collaborazione Didattica	Registrazione	Presidente CdL/Facolta`	Segreteria Didattica
	Contratti Studenti Counselling	Registrazione	Preside di Facoltà	Segr. Amm. Facoltà/Presidente CdL
	Convenzioni per Tirocini formativi/orientamento	Guida	Ateneo/Facolta'/Manager Didattico	Uff. competente Ateneo/Coordinatore Didattico CdL
	Progetti Formativi Tirocini formativi/orientamento	Guida	Manager Didattico	Coordinatore Didattico CdL
	Bandi Socrates	Guida	Ateneo	Uff. competente Ateneo/Docente di riferimento
Questionari valutazione	Lavoro	Nucleo di Valutazione Ateneo	Uff. competente Ateneo/Coordinatore Didattico CdL	
Regolamento esame di laurea	Guida	Commissione Didattica Paritetica	Segreteria Didattica – sito web - bacheche	
Risultati, Analisi e Miglioramento	Dati carriera studenti	Lavoro/ Registrazione	Uff. Statistica Ateneo/Segreteria Didattica CdL	Uff. Statistica Ateneo/Segreteria Didattica CdL
	Database dati studenti CdL	Lavoro	Coordinatore Didattico/Segreteria Didattica CdL	Uff. Coordinatore Didattico/Segreteria Didattica
	Risultati questionari di valutazione	Lavoro/ Registrazione	Coordinatore Didattico	Coordinatore Didattico /Pagina web CdL
	Questionario autovalutazione	Lavoro/ Registrazione	Nucleo di Valutazione Ateneo	Coordinatore Didattico
	RAV modello Campus Like	Lavoro/ Registrazione	Gruppo Autovalutazione	Coordinatore Didattico

L'Ordinamento del Corso di Laurea in Fisica è stato approvato dal Consiglio dei Corsi di Studio delle Classi di Fisica, ratificato dal Senato Accademico e approvato del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. Il Regolamento del Corso di Laurea in Fisica e il Regolamento del CCSCF sono stati approvati dal Consiglio del CdL e successivamente ratificati dal Senato Accademico.

Per introdurre eventuali modifiche nell'Ordinamento o nei Regolamenti, è necessario ripercorrere nell'ordine tutti i sopracitati livelli di competenza coinvolti.

La revisione del regolamento relativo all'esame di laurea viene effettuata, all'occorrenza, dalla Commissione Didattica Paritetica. Il calendario accademico, i programmi dei corsi, il calendario della prova finale e l'orario delle lezioni vengono aggiornati con cadenza semestrale.

L'attività decisionale del Consiglio viene documentata nei Verbali delle sedute del CCSCF, che vengono compilati dal Presidente e dal Segretario, ed infine approvati dal Consiglio.

La versione aggiornata di tutta la documentazione è immediatamente reperibile e disponibile presso gli uffici competenti, il sito web del CdL, e le bacheche appositamente predisposte.



### **A.1.3 La comunicazione con le PI è efficace?**

Generalmente il contatto con le Parti Interessate ha differenti modalità a seconda di chi sia l'interlocutore.

A) Con il Ministero le comunicazioni sono improntate alla più assoluta ufficialità e formalità. La corrispondenza, sia in entrata, sia in uscita, viene protocollata ed archiviata a dimostrazione dell'avvenuta ricezione e/o invio.

B) Con gli uffici dell'Ateneo, la Facoltà, gli Enti che collaborano con il dipartimento di Fisica e il mondo del lavoro, le comunicazioni assumono veste formale – riunioni, lettere, ecc. - nell'ipotesi di documentazione propria del CdL (es.: programmazione didattica, richieste ufficiali, contratti per la docenza interna/esterna, relazione sulla valutazione, convenzioni, accordi relativi all'erogazione della didattica, ecc.). In tutti gli altri casi, avviene per posta elettronica, o semplicemente tramite telefono.

C) Con i docenti e il personale di supporto i canali di comunicazione si semplificano maggiormente. Gli strumenti più utilizzati sono le bacheche, la posta elettronica, il telefono e, a volte, quando l'oggetto dell'informazione lo consente, il contatto diretto/personale.

D) Con gli studenti e le famiglie, il CdS si avvale della comunicazione scritta, da inviare all'indirizzo di residenza e, laddove sia conosciuto anche a quello di domicilio, delle bacheche appositamente allestite, e persino della posta elettronica, dal momento che ogni studente, in quanto iscritto all'Ateneo pisano, possiede una propria casella e-mail.

Nel corso di una riunione o di una telefonata, la verifica della ricezione e della comprensione del messaggio è immediata. In tutti gli altri casi sopra menzionati, il CdS richiede solitamente un feedback dai destinatari, o appura, tramite l'intervento della Segreteria Didattica (che, in alcuni casi, contatta telefonicamente gli interessati) che il messaggio sia stato colto nella sua interezza e che non vi siano stati misunderstanding. Nell'ipotesi di discrepanze nella comprensione e/o ricezione del messaggio, la Segreteria Didattica provvede nuovamente alla trasmissione dell'informazione, oppure ne dà comunicazione al Presidente del CdL.

A2. RESPONSABILITÀ	PUNTEGGIO elemento	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	
		Buono	
		Eccellente	

### **A. 2.1 Sono state definite e assunte le responsabilità per i diversi processi tramite i quali si gestisce il CdS?**

La matrice di responsabilità, riportata nelle pagine seguenti, contiene l'elenco dei processi –già illustrati nel diagramma di flusso presentato precedentemente– e per ciascuno di essi individua, in maniera schematica, le Parti Interessate rispettivamente Responsabili, Coinvolte, o semplicemente Informate.

Infine, tramite la chart raffigurante l'organigramma del CdS e del Dipartimento di Fisica al quale afferisce, si intende rappresentare i legami di relazione e/o dipendenza tra le varie posizioni di responsabilità.

Il Corso di Studi (CdS) in Fisica appartiene alla Facoltà di Scienze M.F.N. dell'Università di Pisa.

Organo preminente del CdS è il Consiglio di Corso di Studio delle Classi di Fisica. Il Consiglio è presieduto dal Presidente del CdS.

Il Corso di Laurea, per la gestione delle attività economico-amministrative si avvale del supporto fornito dalla Segreteria Amministrativa di Facoltà.

Per la gestione dell'attività didattica usufruisce di un organo interno, le cui decisioni dovranno essere poi approvate e deliberate dal CCSCF, vale a dire: la Commissione Didattica Paritetica, alla quale partecipano i Rappresentanti degli Studenti designati, alcuni Docenti, il Presidente di CdS e il Manager Didattico.

Quest'ultima figura, nata con la Riforma universitaria, mantiene i contatti con il mondo del lavoro per una corretta gestione degli stage e dei tirocini degli studenti; si occupa, unitamente al Presidente, della programmazione didattica; cura i rapporti con gli studenti, i docenti e il personale tecnico-amministrativo e, in seno alla Commissione Orientamento, collabora alla gestione del settore dell'orientamento, stabilendo contatti con le scuole medie superiori.

Il Manager Didattico, inoltre, ha il ruolo di responsabile della Segreteria Didattica del CdL, all'interno della quale lavorano due unità, che dipendono però dal Dipartimento di Fisica "E. Fermi", al quale peraltro il CdS afferisce. Tale ufficio, si occupa, oltre alle normali attività collegate alla didattica, anche della logistica delle aule e, a tal riguardo, collabora con il Centro Interdipartimentale – “gestore” del Polo Pontecorvo, presso i cui locali si svolgono le lezioni e l'intera attività didattica.

LEGENDA  
R= responsabile  
C = coinvolto  
I = informato

Responsabilità														
Parti Interessate		Ateneo	Dip.to Fisica	Cons.Facolta' Preside	Consiglio CdL	Presidente CdL/delegato Giunta Dip.to	Docenti CdL	Manager Didattico	Comm. Didattica Paritetica e di Riesame	Gruppo Autovalutaz.	Comm. Orientamento	Segreteria Didattica	Rappr. Studenti	Comitato di indirizzo
Processi														
I livello	II livello													
<b>(A)</b>  <b>Esigenze e obiettivi</b>	1) Individuazione delle esigenze delle parti interessate	I	C	I	C	C	C	C	C	I	C	I	C	<b>R</b>
	2) Individuazione degli obiettivi formativi dei laureati	I	C	I	C	C	C	C	<b>R</b>	I	C	C	C	I
	3) Individuazione degli obiettivi di apprendimento	I	I	I	C	C	C	C	<b>R</b>	I	I	C	C	I
	4) Definizione delle politiche del CdL	I	C	I	C	C	C	C	<b>R</b>	C	C	C	C	C
	5) Modalità di comunicazione all'interno del CdL	I	I	I	<b>R</b>	C	C	C	C	I	I	C	C	C
	6) Modalità di comunicazione all'esterno	C	C	C	C	<b>R</b>	C	C	I	I	C	I	C	C
	7) Riesame periodico	C	I	I	C	C	C	C	C	<b>R</b>	I	I	C	I

## Responsabilità

Parti Interessate		Ateneo	Dip.to Fisica	Cons.Facolta' Preside	Consiglio CdL	Presidente CdL/delegato Giunta Dip.to	Docenti CdL	Manager Didattico	Comm. Didattica Paritetica e di Riesame	Gruppo Autovalutaz.	Comm. Orientamento	Segreteria Didattica	Rappr. Studenti	Comitato di indirizzo
Processi														
I livello	II livello													
<b>(B)</b>  Risorse	1) Reperimento personale docente	C	<b>C</b>	<b>R</b>	C	C	C	I	C	I	I	I	I	I
	2) Reperimento personale amministrativo	C	<b>R</b>	C	C	C	C	I	C	I	I	C	I	I
	3) Aggiornamento personale	I	<b>R</b>	I	C	C	C	I	C	I	I	C	I	I
	4) reperimento e adeguatezza infrastrutture	C	<b>R</b>	C	C	C	C	I	C	I	I	I	I	I
<b>(C)</b>  Progettazione Processo Formativo	1) Definizione contenuti	I	I	I	C	C	C	I	<b>R</b>	I	I	I	C	I
	2) Verifica della coerenza contenuti	I	I	I	C	C	C	C	<b>R</b>	C	I	I	C	I
	3) Pianificazione dell'erogazione	I	I	I	<b>R</b>	C	C	I	C	I	I	I	C	I
	4) Ripartizione contenuti	I	I	I	C	C	C	C	<b>R</b>	I	I	I	C	I
	5) Struttura delle attività formative	I	I	I	C	C	C	I	<b>R</b>	I	I	I	C	I
	6) Progettazione curricula	I	C	I	<b>R</b>	C	C	I	C	I	I	I	C	I
	7) Coordinamento organizzativo	I	I	I	C	C	C	C	<b>R</b>	I	I	I	C	I
	8) Prova finale	I	C	I	C	C	C	I	<b>R</b>	I	I	I	C	I

## Responsabilità

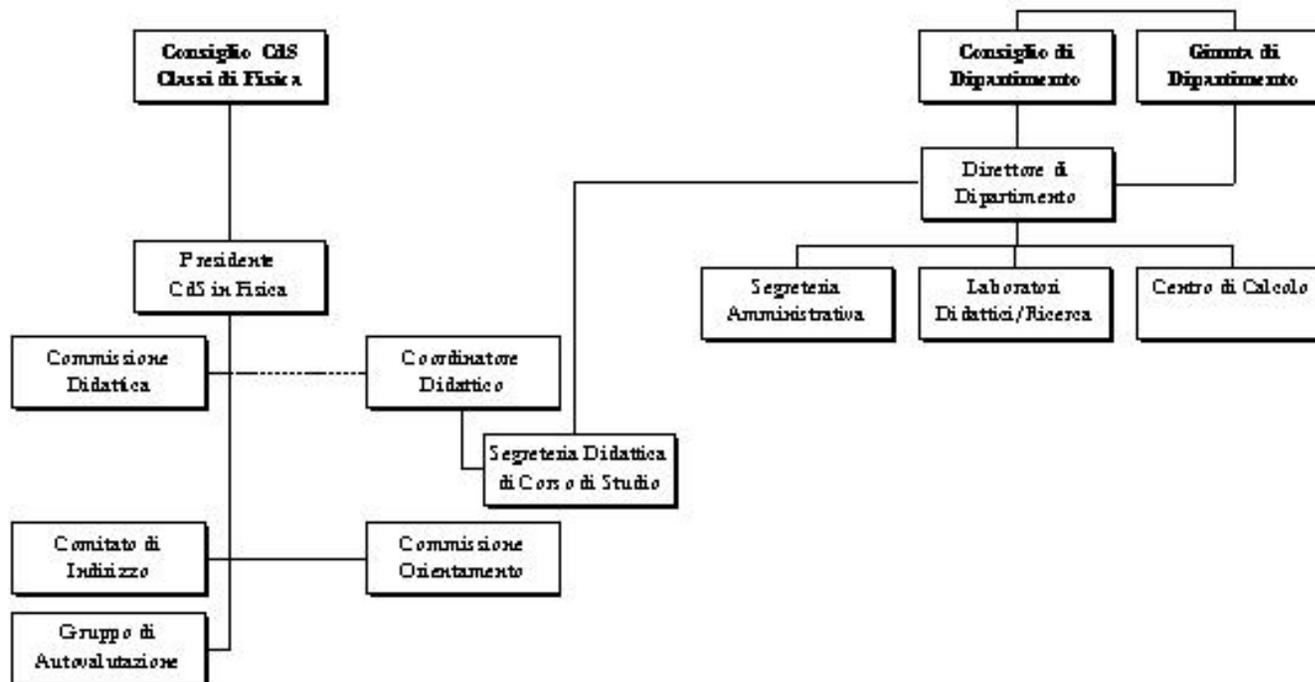
Parti Interessate		Ateneo	Dip.to Fisica	Cons.Facolta' Preside	Consiglio CdL	Presidente CdL/delegato Giunta Dip.to	Docenti CdL	Manager Didattico	Comm. Didattica Paritetica e di Riesame	Gruppo Autovalutaz.	Comm. Orientamento	Segreteria Didattica	Rappr. Studenti	Comitato di indirizzo
Processi														
I livello	II livello													
<b>(D)</b>  <b>Erogazione e Contesto</b>	1) Erogazione dell'offerta didattica	I	I	I	C	C	<b>R</b>	I	C	I	I	I	C	I
	2) Verifica dell'erogazione	I	I	I	C	C	C	C	<b>R</b>	I	I	I	C	I
	3) Corrispondenza con la pianificazione	I	I	I	C	C	C	C	<b>R</b>	I	I	I	C	I
	4) Registri lezioni e verbali esami	I	I	I	I	I	<b>R</b>	I	I	I	I	C	I	I
	5) Questionari valutazione	C	C	C	C	C	C	<b>R</b>	C	C	I	C	C	I
	6) Adeguatezza	I	I	I	C	C	C	I	<b>R</b>	I	I	I	C	I
	7) Orientamento in ingresso	I	C	I	C	C	C	C	I	I	<b>R</b>	I	I	I
	8) Tutorato in itinere	I	C	I	C	C	C	<b>R</b>	C	I	C	C	C	I
	9) Tirocini	C	C	C	C	C	C	<b>R</b>	I	I	I	C	I	C
	10) Internazionalizzazione	C	C	C	C	C	C	C	<b>R</b>	I	I	I	C	I

## Responsabilità

Parti Interessate		Ateneo	Dip.to Fisica	Cons.Facolta' Preside	Consiglio CdL	Presidente CdL/delegato Giunta Dip.to	Docenti CdL	Manager Didattico	Comm. Didattica Paritetica e di Riesame	Gruppo Autovalutaz.	Comm. Orientamento	Segreteria Didattica	Rappr. Studenti	Comitato di indirizzo
Processi														
I livello	II livello													
<b>(E)</b> Risultati analisi e miglioramento	1) Raccolta dati	C	I	C	I	C	C	<b>R</b>	C	C	I	C	C	I
	2) Analisi dati	I	C	I	C	C	C	C	<b>R</b>	C	C	C	C	I
	3) Azioni di miglioramento	I	C	I	C	C	C	C	<b>R</b>	C	C	C	C	I
	4) Valutazione della qualità	C	C	I	C	C	C	C	<b>R</b>	C	I	C	I	I
	5) Gestione difficoltà contingenti e istanze studenti	I	C	I	C	C	C	C	<b>R</b>	C	C	I	C	C

# ORGANIGRAMMA FUNZIONALE

## *Corso di Studio in Fisica*





A3. RIESAME	PUNTEGGIO elemento	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	
		Buono	
		Eccellente	

### **A.3.1 Il CdS riesamina periodicamente il sistema di gestione al fine di assicurare la sua continua idoneità, adeguatezza ed efficacia?**

Il riesame si effettua semestralmente in seno alla Commissione Didattica, generalmente al termine dei due semestri e in concomitanza con la programmazione didattica dell'anno successivo.

Rispetto a quanto descritto nel nostro primo RAV, e quindi dalla peer review del giugno 2003, abbiamo preso in esame quanto elencato di seguito:

- quaderno di valutazione CRUI;
- verbali delle riunioni del Comitato di Indirizzo;
- richiesta, pervenuta dalla Presidenza di Facoltà, di verificare l'efficacia del sistema e degli attuali carichi didattici;
- questionari di valutazione della didattica;
- monitoraggio della carriera degli studenti;
- esigenze delle Scuole Medie Superiori in tema di orientamento e stage/tirocini;
- adeguatezza delle infrastrutture per la gestione dell'attività didattica.

Sono emerse le seguenti criticità:

- scarsi contatti col mondo delle imprese e dell'industria;
- mancanza di dati recenti sull'inserimento dei nostri laureati nel mondo del lavoro;
- corsi di insegnamento con elevato carico didattico rispetto ai crediti assegnati;
- insufficienza di dati relativi alla carriera degli studenti;
- gestione imprecisa degli adempimenti relativi all'esame di laurea;
- mancanza di coordinazione nella gestione delle attività di orientamento e stage con gli Istituti Superiori;
- insufficiente dotazione di posti nelle aule dedicate ai corsi cattedratici.

A fronte di tali problematiche sono state intraprese le seguenti misure correttive/di miglioramento:

- allargamento del Comitato di Indirizzo e del Gruppo di Autovalutazione a ulteriori membri provenienti dal mondo del lavoro, in particolare dalla realtà industriale, allo scopo di cogliere le loro istanze e avere un feedback più immediato sulle esigenze del mercato e sulla spendibilità dei nostri laureati in termini di occupazione;
- potenziamento dei contatti con le imprese (vedi domanda B.2.1);
- attivazione del progetto "Alumni" (per ulteriori dettagli, vedi domanda B.2.1);
- creazione di nuovi corsi di insegnamento opzionali per favorire la suddivisione degli argomenti e, contestualmente, diminuire il carico didattico complessivo delle materie affini (es: caso di Metodi Matematici);
- monitoraggio costante della carriera degli studenti, mediante un data base gestito dalla Segreteria Didattica, basato sul caricamento dei verbali di esame che transitano nell'ufficio, sulle copie dei libretti d'esame appositamente richiesti agli studenti, e su dati forniti direttamente dai docenti e richiesti dal Presidente di corso di laurea, relativi alla frequenza e all'andamento degli esami di profitto;
- compilazione dei piani di studio, entro la fine del I semestre, per tutti gli studenti, a partire dal II anno di corso;
- attribuzione del calcolo della media per l'esame di laurea al Manager Didattico;
- modifica del regolamento di laurea e dei relativi adempimenti amministrativi;
- costituzione di una nuova Commissione Orientamento che nell'ordine si è occupata di:
  - 1) calendarizzare tutte le attività di orientamento e di stage/tirocinio per le Scuole Medie Superiori;
  - 2) suddividere le responsabilità, distinguendo tra impegni a carico dei laboratori didattici o di ricerca;
  - 3) definire appositi progetti formativi.
- sdoppiamento dei corsi cattedratici a elevato numero di studenti frequentanti.

La verifica dell'efficacia delle misure succitate si è servita degli stessi "canali/fonti" da cui erano pervenute le criticità. Pertanto, sono stati analizzati i questionari di valutazione della didattica, e nuovamente interpellati i docenti, le rappresentanze studentesche, i membri dei comitati, i professori delle Scuole Superiori, che hanno espresso piena soddisfazione per le azioni intraprese.

B. ESIGENZE E OBIETTIVI	PUNTEGGIO DIMENSIONE	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	
		Buono	
		Eccellente	

B1. ESIGENZE DELLE PARTI INTERESSATE	PUNTEGGIO elemento	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	
		Buono	
		Eccellente	

### **B.1.1 Come sono state individuate e quali sono le esigenze delle PI?**

Le parti interessate sono state individuate analizzando i diversi gruppi di persone che sono coinvolti, in maniera più o meno diretta, nell'attività del CdL. Le principali PI e le loro relative esigenze sono:

- 1) gli *studenti*, i quali, oltre all'acquisizione delle conoscenze di base della Fisica, si aspettano di poter operare, al termine del percorso universitario, con un certo grado di autonomia negli ambienti di lavoro. Si attendono di trovare un ambiente formativo intellettualmente stimolante, capace di fornire loro i mezzi per comprendere la cultura scientifica e contribuire, in maniera autonoma e originale, al progresso scientifico;
- 2) i *docenti e ricercatori universitari* che svolgono attività didattica e formativa presso il CdL e richiedono di poter trasmettere la cultura scientifica alle giovani generazioni, collaborando ad avviarle alla ricerca scientifica e all'innovazione tecnologica;
- 3) il *Dipartimento di Fisica "Enrico Fermi"* di Pisa, la *Facoltà di Scienze MFN* e l'*Ateneo di Pisa*, le cui esigenze sono quelle di mantenere un alto livello di conoscenze e competenze specialistiche per: (a) sostenere e preservare la cultura universitaria, (b) preparare la futura classe di docenti e ricercatori universitari e (c) promuovere l'attività di ricerca;
- 4) la *Scuola di Dottorato "Galileo Galilei"*, il *Corso di Dottorato in Fisica* di Pisa, il *Corso di Dottorato in Fisica Applicata* di Pisa, le *Scuole di Dottorato* italiane ed estere, la *Scuola di Specializzazione in Fisica Sanitaria* e la *Scuola di Specializzazione per l'Insegnamento Secondario (SSIS)*, che assorbono un cospicuo numero di nostri laureati. Le loro esigenze sono quelle di disporre di laureati dotati di una buona preparazione di base in Fisica;
- 5) gli *enti di ricerca pubblici e privati* (es.: INFN, INFN, CNR, CERN, ENEA, DESY, FERMILAB, ...) dislocati sul territorio locale, nazionale e internazionale; aziende regionali (es. ARPAT – Azienda Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana), che hanno manifestato l'esigenza di ottenere, da un lato una risorsa con una preparazione completa, aggiornata e in grado di apportare con le proprie conoscenze e competenze un notevole valore aggiunto e dare impulso al settore della ricerca, e dall'altro una figura professionale di eccellenza, con una solida preparazione di base e una flessibilità tali da permettere un pronto inserimento nel mondo del lavoro ai vari livelli operativi;
- 6) l'*industria*, la *piccola e media impresa*, le *associazioni di categoria* (es.: Unione Industriale), le cui esigenze sulle qualità dei nostri laureati sono principalmente focalizzate sulle doti di elasticità mentale e di capacità propositiva di risolvere problemi;
- 7) gli *Istituti di Scuola Media Superiore*, con i quali si concretizzano comuni progetti di Orientamento (es. Olimpiadi della Fisica, giornate di Orientamento, seminari, stage presso i laboratori didattici, visite alle strutture del CdS, visite nelle scuole – vedi sito web del CdS);
- 8) le *famiglie*, sempre più consapevoli dell'importanza per i loro figli di affrontare un percorso formativo coerente con le aspettative e le richieste del mondo del lavoro, e pertanto molto più attente agli eventuali sbocchi occupazionali e al grado di innovazione garantito dal corso di laurea, sensibili alla durata effettiva del corso universitario e alla qualità della didattica erogata e di conseguenza grandi sostenitrici della necessità dell'implementazione di controlli in itinere costanti.

I contatti tra studenti e il personale docente, che hanno un ruolo fondamentale nell'Università in genere e nell'insegnamento della Fisica in particolare, sono diretti e continui. In effetti, l'erogazione del processo formativo del CdL è basata sulla eccellenza dei contatti tra docenti e studenti.

I contatti tra le rimanenti PI vengono mantenuti, attraverso l'organizzazione di manifestazioni, eventi, seminari e riunioni. Si utilizzano altresì delle convenzioni, stipulate dal Dipartimento di Fisica con realtà esterne al mondo accademico, per consentire e incrementare lo scambio con il mondo del lavoro. È stato costituito un Comitato di Indirizzo. Attraverso le riunioni del Gruppo di Autovalutazione e del Comitato di Indirizzo, il CdS interagisce in maniera più proficua con le Parti Interessate, accogliendone le esigenze sulle quali definire i propri obiettivi. Il CdS ha migliorato il proprio sistema informativo-statistico, relativamente alle stime di occupazione nel mondo del lavoro, avvalendosi:

- 1) di un software di gestione delle carriere degli studenti gestito dalla Segreteria Didattica del CdL;
- 2) delle rilevazioni del Ministero dell'Università e della Ricerca;

- 3) di un database interno che, partendo dall'analisi di un questionario elaborato da alcuni docenti, viene distribuito ai nostri laureati a due anni dal conseguimento del titolo, fornendo così dati attendibili sulla condizione occupazionale dei nostri laureati, nell'ambito del progetto "Alumni".

Tali strumenti permettono al CdS di indagare sulla metodologia e la tempistica di ingresso nel mercato del lavoro, sulle tipologie di lavoro aperte ai nostri laureati, sull'efficacia e la coerenza degli studi intrapresi rispetto al lavoro svolto.

La necessità di garantire continuità ai percorsi formativi che tradizionalmente hanno caratterizzato la laurea in Fisica, la necessità di trasmettere e diffondere la cultura scientifica ai più alti livelli, e un'attenta analisi delle esigenze delle Parti Interessate costituiscono le principali motivazioni per l'istituzione del nostro CdS e per la suddivisione dello stesso in diversi percorsi o curricula:

- 1) Fisica Generale;
- 2) Fisica dei Materiali;
- 3) Tecnologie Fisiche.

L'attivazione del nuovo corso di laurea ha rappresentato inoltre l'occasione per intraprendere una ristrutturazione di quello precedente, necessaria per focalizzare nuovamente gli obiettivi formativi secondo la nuova filosofia del "triennio".

B2. OBIETTIVI GENERALI E POLITICHE	PUNTEGGIO elemento	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	
		Buono	
		Eccellente	

### **B.2.1 Il CdS ha individuato i ruoli per i quali preparare lo studente in modo coerente con le esigenze delle PI?**

L'obiettivo primario del nostro CdL consiste nel formare, attraverso un percorso formativo di *eccellenza* in Fisica, un laureato, in grado di comprendere e di utilizzare i metodi della cultura scientifica, e di inserirsi fattivamente, dopo un breve training, nel mondo del lavoro. Il ruolo del laureato in Fisica è di conduzione e gestione della attività di innovazione in ambito scientifico, tecnico, produttivo e lavorativo. Il laureato in Fisica è dotato di capacità di analisi e di soluzione dei problemi. Riesce ad integrarsi nel mondo imprenditoriale, della ricerca e del lavoro, sia in ambito nazionale che internazionale.

I laureati provenienti dal nostro CdL possono svolgere svariate attività e acquisire differenti professionalità a seconda dell'iter formativo perseguito e del curriculum scelto.

Il curriculum di Fisica Generale è stato concepito, in particolare, per avviare gli studenti verso il successivo processo formativo indirizzato all'attività di ricerca e di supporto alla ricerca in ambito universitario, in ambito industriale e degli enti di ricerca. Mira pertanto alla formazione di un laureato di primo livello che possieda conoscenze fondamentali della fisica classica, della fisica moderna e di alcuni elementi di chimica, e comunque dotato di una cultura scientifica tale da consentirgli di intraprendere lo studio della successiva laurea specialistica in Scienze Fisiche.

Il curriculum di Fisica dei Materiali è concepito per consentire il proseguimento nella Laurea Specialistica in Scienza dei Materiali, e contestualmente per formare laureati in grado di svolgere attività di ricerca-sviluppo e controllo di qualità nelle industrie manifatturiere, e di analisi nei laboratori di enti pubblici e privati, o di management delle attività produttive, di progettazione di materiali innovativi, e controllo delle loro prestazioni. I laureati di questo particolare indirizzo potranno operare nei seguenti settori:

- progettazione e sviluppo di nuovi materiali funzionali e strutturali;
- modifica e miglioramento delle proprietà dei materiali;
- supporto tecnico-scientifico alla progettazione e gestione degli impianti industriali e dei laboratori di ricerca e sviluppo;
- metodologie per la certificazione dei materiali.

Il curriculum di Tecnologie Fisiche è concepito, sia per avviare gli studenti verso il successivo processo formativo (Laurea Specialistica in Fisica Applicata), sia per formare persone capaci di applicare metodi della fisica alla soluzione di problemi concreti in ambito industriale, economico e commerciale. I laureati in questo indirizzo saranno in grado di:

- progettare sistemi per l'acquisizione di dati per il controllo di processo e il monitoraggio ambientale;
- utilizzare e sviluppare metodi statistici per il controllo di processi produttivi, per lo studio e il monitoraggio dell'inquinamento ambientale, per la diagnostica biomedica;
- sviluppare tecniche di modellizzazione e simulazione di processi e sistemi economici, naturali, industriali che rendono meno dispendiosa l'innovazione mediante la riduzione di tempi e costi della fase di studio e sperimentazione.

Appartengono al campo delle scienze fisiche alcuni settori emergenti quali, a titolo esemplificativo:

- \* Il settore costituito dall'industria e dal terziario e da quello commerciale scientifico, in cui il fisico può dedicarsi a:
  - attività tecnologica nell'industria elettronica
  - prove di affidabilità nell'industria aeronautica e spaziale
  - diagnostica dello stato di conservazione di beni culturali
  - analisi di materiali culturali (datazione, composizione, ecc.)
  - diagnostica medica non invasiva
  - sistemi di acquisizione, elaborazione e modellizzazione di dati ambientali
  - tecnico commerciale e tecnico di assistenza
- \* Il settore delle nuove tecnologie dell'informazione e della telecomunicazione, caratterizzato dalle seguenti figure professionali:
  - esperto di strumentazione di misure elettroniche
  - esperto in sistemi di controllo per l'acquisizione e l'analisi delle immagini e nelle tecniche di programmazione multimediale
  - esperto nell'interfacciamento con strumenti di misura
  - esperto in software per la gestione di reti di calcolatori
  - esperto in misure fisiche e tecniche informatiche utilizzabili a fini applicativi
  - progettista di simulazioni del comportamento di sistemi complessi
  - collaboratore tecnico nei laboratori di ricerca e sviluppo industriale
- \* Il settore costituito dall'astronomia e dall'astrofisica con possibili sbocchi in:
  - osservatori astronomici
  - enti di ricerca spaziale
  - agenzie spaziali (es: Asi - Agenzia Spaziale Italiana; ESA - European Space Agency)
  - laboratori di ottica, criogenia, elettronica per sviluppare prototipi
- \* Il settore dell'ambiente e del territorio in cui i fisici si occupano di:
  - protezione del territorio da rischi idrogeologici e sismici
  - radioprotezione (umana, ambientale e delle cose)
  - meteorologia a livello nazionale e/o locale
- \* Il settore dei nuovi materiali in industrie ad alto contenuto tecnologico (es: industria elettronica e microelettronica, telecomunicazioni, industria elettromeccanica, industria di lavorazione dei materiali polimerici, industria ceramica e del vetro, industria chimica, conservazione e restauro dei beni culturali, dispositivi elettronici e optoelettronici, apparecchiature bio-medicali). I fisici operano in particolare nei laboratori di ricerca, di controllo, certificazione ed analisi e nella produzione e applicazione dei materiali avanzati nei settori della sensoristica e della registrazione magnetica.

Per favorire la crescita dei rapporti del CdS con l'industria, il Presidente del CdL ha preso contatti con alcuni laureati in Fisica che attualmente svolgono la loro attività nella piccola e media impresa. A seguito di questi primi contatti, si è tenuto un incontro con gli studenti per illustrare alcune possibilità di lavoro; inoltre, un'impresa privata ha offerto una borsa di studio per frequentare il corso di dottorato in Fisica Applicata.

Per comprendere il grado di occupabilità dei nostri laureati, il Presidente del CdL insieme col Direttore del Dipartimento di Fisica hanno deciso di rinnovare l'indagine condotta alla fine degli anni novanta (vedi RAV 2003) con la quale si intende monitorare i laureati in Fisica e la loro situazione lavorativa. Contestualmente, con l'aiuto di un ristretto gruppo di docenti e ricercatori, il Presidente del CdL si è fatto promotore del cosiddetto progetto "Alumni", che ha lo scopo di organizzare una struttura permanente dedicata ai laureati in Fisica di Pisa.

Attualmente il data base censisce 2022 laureati, dal 1963 ai giorni nostri. Del 60% di questi possediamo già l'indirizzo e-mail e possiamo delineare il quadro professionale. È in fase di revisione, inoltre, il questionario per la valutazione dei principali ambiti di inserimento dei nostri ex-studenti, a suo tempo utilizzato per l'indagine del '98 che, una volta aggiornato ed integrato, verrà somministrato a tutti i laureati. Il progetto Alumni prevede la creazione di un sito appositamente dedicato agli ex studenti –contenente l'elenco aggiornato dei nostri laureati, la loro tesi e l'anno di conseguimento del titolo– recante informazioni sugli sviluppi della Fisica e un "Bollettino Annuale" del CdL. Sarà possibile iscriversi a questo sito e, una volta ottenuto user name e password, correggere o integrare i propri dati.

Il progetto Alumni dovrebbe poi condurre alla costituzione di una "Associazione" con lo scopo di: a) promuovere attività culturali e sociali per i laureati in fisica dell'Università di Pisa; b) stimolare i contatti tra i laureati e il Dipartimento, e tra gli stessi ex-studenti; c) informare i laureati sulle attuali attività di ricerca e didattica; d) facilitare il contatto tra i laureati in Fisica e il mondo del lavoro e della ricerca; in

particolare, offrire informazioni ai laureati in Fisica sulla eventuale richiesta di collaborazione da parte di aziende o enti presso i quali già operano gli alunni e, viceversa, far conoscere alle imprese le disponibilità dei neolaureati; e) incrementare le occasioni di stage e tirocini formativi per i nostri studenti, in strutture esterne al Dipartimento.

Per ulteriori informazioni sul progetto "Alumni" è possibile consultare il sito: <http://www.df.unipi.it/~alumni/>

Una descrizione delle competenze tecniche specifiche dei laureati, che il CdS si propone di formare, comprende:

- solida conoscenza di base della fisica classica e della fisica moderna e di elementi di chimica, che dia accesso sia al mondo del lavoro sia al proseguimento degli studi nelle lauree specialistiche e successivamente nei corsi di dottorato. Inoltre queste conoscenze devono consentire l'accesso alle scuole di specializzazione, inclusa quella per la formazione degli insegnanti. La struttura temporale e logica del triennio consentono agli studenti motivati di seguire ulteriori corsi anticipando in tale modo corsi validi per una successiva Laurea Specialistica nella classe di Fisica o in classi contigue, ed acquisendo i relativi crediti;
- padronanza dei metodi matematici, sia relativi alle applicazioni alla fisica, sia come strumento generale di modellizzazione e di analisi di sistemi;
- conoscenza operativa di moderni strumenti di laboratorio e delle tecniche di acquisizione ed elaborazione dei dati sperimentali;
- conoscenza di base e operativa dei sistemi informatici e di calcolo automatico e della loro utilizzazione nella soluzione di problemi di fisica e nella modellizzazione di sistemi;
- padronanza di una seconda lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, per permettere al laureato di interagire a livello europeo nel mondo scientifico e in quello del lavoro;
- capacità di eseguire sia lavoro autonomo che di gruppo.

Il laureato in Fisica sarà quindi impegnato a diffondere la cultura scientifica, e/o potrà svolgere la propria attività professionale in ambiti definiti di applicazione, quali il supporto scientifico alle attività industriali, mediche, sanitarie e concernenti l'ambiente, il risparmio energetico e i beni culturali.

Gli obiettivi formativi e le politiche del CdS vengono debitamente comunicate all'interno e all'esterno mediante differenti modalità di diffusione.

Relativamente alla comunicazione interna, questa si effettua tramite:

- a) riunioni appositamente indette che coinvolgono personale docente, personale tecnico-amministrativo e rappresentanti degli studenti;
- b) Commissione Didattica Paritetica di CdL;
- c) Consiglio di Corso di Studio;
- d) sito web del CdL.

Relativamente alla comunicazione esterna, essa invece si effettua tramite:

- a) convegni;
- b) seminari;
- c) iniziative specifiche (es: test di autovalutazione, precorsi, giornate dedicate agli studenti delle scuole superiori);
- d) sito web;
- e) bacheche;
- f) saloni di orientamento;
- g) distribuzione nelle scuole, e via posta, di materiale informativo sul CdS.

### **B.2.2 Il CdS ha definito le proprie politiche in modo coerente con le esigenze delle PI?**

Allo scopo di perseguire in maniera coerente gli obiettivi summenzionati, il CdS ha definito adeguate politiche gestionali.

Innanzitutto ha formalizzato le modalità di ammissione degli studenti al CdL. Non esistono al momento restrizioni alle immatricolazioni, pur tuttavia si consiglia il possesso delle conoscenze elementari di Matematica e Fisica che sono elencate nell'apposito Syllabus, reperibile nel sito web del CdL. Tali conoscenze saranno sottoposte a verifica nelle forme e tempi stabiliti dalla Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, alla quale appartiene il CdS in Fisica. Il recupero di eventuali debiti formativi sarà effettuato secondo modalità definite di concerto con la Facoltà. Il CdL organizza annualmente un test di autovalutazione per gli studenti; a questo scopo, vengono preparati appositi quesiti e problemi che gli studenti sono invitati a risolvere. In questa occasione, gli studenti possono anche visitare alcuni laboratori del Dipartimento. Per ovviare ad eventuali lacune nella conoscenza dei suddetti prerequisiti, evidenziate nel corso del test di autovalutazione che la Facoltà organizza qualche settimana prima dell'inaugurazione di ogni anno accademico, il CdS promuove anche delle attività

formative propedeutiche, i cosiddetti “precorsi”, durante i quali si approfondiscono appunto gli insegnamenti della Matematica, della Fisica e della Chimica.

Relativamente alla provenienza geografica degli studenti, il CdL ha previsto una formulazione di orario delle lezioni e un calendario accademico tale da favorire, oltre che gli studenti “stanziali”, cioè quelli che provenendo da regioni diverse dalla Toscana abbiano eletto a Pisa il proprio domicilio, anche gli studenti cosiddetti “pendolari”, cioè coloro i quali quotidianamente si spostano dal proprio indirizzo di residenza per seguire le lezioni, e che necessitano quindi, per problemi legati ai mezzi di trasporto, che i corsi siano concentrati nella seconda parte della mattinata e nel primo pomeriggio.

Per incrementare le immatricolazioni e/o iscrizioni, diminuire i tassi di abbandono e consentire agli studenti di conseguire il titolo nei tempi previsti, il CdL si è attivato su numerosi fronti.

Innanzitutto, effettua un costante monitoraggio, mediante l’operato della Commissione Didattica Paritetica, sull’erogazione della didattica e sulla relativa coerenza con gli obiettivi formativi e le politiche prefissate. Coordina le proprie attività con la Scuola di Dottorato “Galileo Galilei”, con il Corso di Dottorato in Fisica Applicata, con la Scuola di Specializzazione in Fisica Sanitaria e con la Scuola di Specializzazione per l’Insegnamento Secondario (SSIS), allo scopo di individuare i percorsi migliori da implementare ai fini della formazione di un laureato di eccellenza. Ha attivato numerose convenzioni con Enti, quali INFN, INFN, CNR, ... per favorire la promozione e lo sviluppo delle attività didattiche mediante azioni di sostegno, e stimolare l’inserimento delle figure professionali nel settore della ricerca.

Per ciò che attiene ai trasferimenti da altri CdL o Atenei, le pratiche e il riconoscimento degli eventuali esami già sostenuti, preliminarmente gestiti dal Manager Didattico e dalla Segreteria Didattica, vengono poi sottoposti al vaglio della Commissione Didattica e in seguito a ratifica del Consiglio di Corso di Studio.

Le risorse<sup>1</sup>, necessarie per attuare le politiche del CdS, e utili ai fini del raggiungimento degli obiettivi prefissati, vengono individuate e reperite quasi interamente in ambito universitario.

- 1) Il personale docente è reclutato perlopiù all’interno della Facoltà di Scienze M. F. N. oppure facendo ricorso a contratti e/o bandi di supplenza che possono coinvolgere anche personale proveniente dall’esterno, in accordo con regolamenti appositi, di Corso di Laurea e di Ateneo, che disciplinano la procedura di copertura delle esigenze didattiche che il personale interno non è sufficiente a soddisfare. Molti docenti provengono dagli enti Pubblici che collaborano con il Dipartimento di Fisica (INFN - INFN - CNR), o dalle Aziende private e/o pubbliche che intrattengono con esso rapporti di lavoro, ad esempio l’Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT). La normativa universitaria prevede anche figure di supporto alla didattica per i docenti titolari.
- 2) Il personale tecnico-amministrativo risulta adeguato e competente. Le assunzioni sono regolate da direttive e leggi nazionali e di Ateneo. Generalmente, accanto ai normali contratti di lavoro a tempo indeterminato, che si rifanno alla contrattazione collettiva per i dipendenti pubblici, coesistono contratti a tempo determinato, i cosiddetti Co.Co.Co., vale a dire contratti di collaborazione coordinata e continuativa e le prestazioni occasionali.

Le risorse, necessarie per il normale svolgimento delle attività didattiche e di ricerca all’interno del CdS, vengono reperite e gestite mediante i normali canali universitari, cioè con fondi debitamente predisposti dall’Ateneo, dalla Facoltà alla quale appartiene il CdS, e dal Dipartimento al quale afferisce. Per accrescere tali risorse e migliorare quindi le proprie dotazioni, il CdS, attraverso la redazione di progetti, che possono investire sia il campo della didattica, sia quello della ricerca, concorre a bandi finanziati dal Fondo Sociale Europeo, dal Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca, e infine dalla Regione Toscana. Un canale di cospicuo approvvigionamento per l’attività di ricerca è rappresentato dal Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo Tecnologico dell’Unione Europea.

Per rendere coerenti le proprie politiche con le esigenze espresse dalle PI, il CdS, nell’ipotesi di insegnamenti relativi alla Fisica di base, privilegia il ricorso ai professori ordinari che vengono reclutati tra gli appartenenti al settore scientifico disciplinare proprio della materia oggetto di docenza. I corsi del primo biennio (numericamente più consistenti), e in particolare del I anno, sono stati doppiati per consentire agli studenti di seguire ed essere seguiti più efficacemente.

Il CdS si avvale anche di docenze esterne, generalmente provenienti dagli Enti/Aziende con i quali sono state stipulate delle apposite convenzioni.

È frequente il ricorso a ricercatori, assegnisti, borsisti, del Dipartimento di Fisica, della Scuola Normale Superiore, dell’INFN, dell’INFN e del CNR, per attività di supporto alla didattica. Anche in questo caso si privilegia il personale interno<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Per maggiori dettagli si rimanda alla dimensione “C” relativa alle Risorse.

<sup>2</sup> Vedi dimensione “C” - Risorse

Al fine di consentire la gestione diretta dei servizi di segreteria da parte degli studenti, il CdL ha potenziato il proprio sito Internet, collegandosi al quale è possibile avere tutte le informazioni utili e scaricare la modulistica necessaria.

I progetti, condotti in sinergia con laboratori ed enti di ricerca, associazioni di categoria, aziende impegnate sul versante ambientale, medico, ecc., concorrono ad incrementare e stimolare i rapporti tra il CdS e l'ambiente di lavoro di riferimento. Il mondo del lavoro riveste per il CdS un'importanza primaria per il ruolo trainante che ha avuto sinora, e che dovrebbe sempre avere, specialmente in relazione ai contenuti dell'offerta formativa del CdL. La partecipazione, in qualità di Parte Interessata, alle riunioni del Gruppo di Autovalutazione e al Comitato di indirizzo rende maggiormente coerente la didattica con le esigenze del mondo del lavoro.

Per corrispondere pienamente alle richieste del mondo del lavoro, agli obiettivi e alle politiche fissate, ma soprattutto al tipo di figura professionale da formare, il CdS si è strutturato per offrire agli studenti, da un lato due curricula estremamente professionalizzanti, quali Tecnologie Fisiche e Fisica dei Materiali, che oltre al proseguimento nelle Lauree Specialistiche, consentono al laureato di I livello un immediato inserimento nel mondo del lavoro; e dall'altro un curriculum, Fisica Generale, prevalentemente finalizzato alla prosecuzione nella Laurea Specialistica.

Il rapporto tra corsi cattedratici e corsi di laboratorio, è di 2:1.

I corsi cattedratici prevedono che ogni credito corrisponda di norma a 8 ore di didattica frontale, di cui circa 1/3 deve essere dedicato a esercitazioni e a studio guidato. Per i corsi di laboratorio invece 1 cfu è pari a 15 ore di didattica frontale, di cui circa 2/3 devono consistere in esperimenti e misure in laboratorio. Considerando che, normalmente, su 180 crediti della triennale, 36 sono dedicati alle attività di laboratorio e 132 ai corsi cattedratici, e moltiplicando questi ultimi per i relativi crediti, ricaviamo che per i corsi di laboratorio l'impegno, in termini di monte ore, è pari a 540, mentre per i corsi cattedratici equivale a 1056. Il rapporto sopraccitato è quindi ampiamente soddisfatto.

In relazione ai servizi di contesto<sup>3</sup> di cui si avvale, il CdS in Fisica ha sviluppato delle strategie per il loro potenziamento in termini di efficacia ed efficienza.

Attraverso l'azione del proprio Comitato per l'Orientamento, e utilizzando un data base degli Istituti di Scuola Media Superiore, aggiornato dalla Segreteria Didattica dopo i Saloni di Orientamento d'Ateneo che si tengono annualmente nel mese di novembre, sostiene iniziative di orientamento più capillari a livello locale, allo scopo di instaurare più proficui rapporti di interscambio e collaborazione. Avvalendosi inoltre della fitta rete di relazioni che il Dipartimento di Fisica vanta con il mondo accademico e della ricerca, promuove attività di internazionalizzazione che consentano ai nostri studenti di effettuare periodi di studio e attività di ricerca nelle migliori Università e nei principali laboratori di ricerca del mondo (v. dimensione "Servizi di contesto").

B3. OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	PUNTEGGIO elemento	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	
		Buono	
		Eccellente	

### **B.3.1 Il CdS ha definito gli obiettivi di apprendimento in modo coerente con gli obiettivi generali ?**

Il CdS, attraverso l'utilizzo di differenti modalità didattiche – lezioni, seminari, esercitazioni, prove in itinere, stage -, si propone di trasferire ai laureati le seguenti conoscenze e capacità:

- A) adeguata conoscenza di base dei diversi settori della fisica classica e moderna – almeno 60 cfu di FIS;
- B) acquisizione della corretta metodologia di indagine per la successiva applicazione della stessa nella rappresentazione e nella modellizzazione della realtà fisica e della loro verifica –almeno 36 cfu di FIS;
- C) capacità di diffondere e farsi promotori della cultura scientifica – almeno 3 cfu;
- D) competenze di misura, rilevamento grandezze fisiche, uso della strumentazione, progettazione e realizzazione di sistemi di misura – almeno 30 cfu di FIS;
- E) capacità di effettuare misure sulle proprietà chimico-fisiche dei materiali – almeno 36 cfu di CHIM;
- F) comprensione e utilizzo di strumenti matematici ed informatici adeguati – almeno 36 cfu di MAT e INF;

<sup>3</sup> Vedi dimensione "D" - Processo Formativo

- G) capacità di operare professionalmente in ambiti scientifici, apportando un fattivo supporto ad attività industriali, mediche, sanitarie e rivolte all'ambiente **- almeno 36 cfu, di cui 18 di FIS;**
- H) capacità di lavorare in gruppo, di operare con diversi gradi di autonomia anche in ambito internazionale;
- I) capacità di sapersi prontamente inserire e adattare agli ambienti di lavoro.
- Le attività H e I dovrebbero essere pari almeno a 15 cfu.**

La tabella che riportiamo di seguito esprime schematicamente la coerenza tra gli obiettivi generali e gli obiettivi di apprendimento del CdL in Fisica:

<b>OBIETTIVI GENERALI</b>	<b>OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO</b>
Obiettivi di Fisica Generale, Fisica dei Materiali e Tecnologie Fisiche	Comuni: A + C + D + F + H + I
Formazione di un laureato che possieda conoscenze fondamentali della fisica classica, della fisica moderna e comunque dotato di una cultura scientifica tale da consentirgli di intraprendere lo studio della successiva laurea specialistica (obiettivo formativo del curriculum di FG)	B
Formazione di un laureato in grado di svolgere attività di ricerca-sviluppo e controllo di qualità nelle industrie manifatturiere, e di analisi nei laboratori di enti pubblici e privati, o di management delle attività produttive, di progettazione di materiali innovativi, e controllo delle loro prestazioni (obiettivo formativo del curriculum di FM)	E
Formazione di un laureato capace di applicare metodi della fisica alla soluzione di problemi concreti in ambito industriale, economico e commerciale (obiettivo formativo del curriculum di TF)	G

<b>C. RISORSE</b>	<b>PUNTEGGIO DIMENSIONE</b>	<b>Autovalutazione</b>
		Non valutabile
		Accettabile
		Buono
		Eccellente

<b>C1. RISORSE UMANE</b>	<b>PUNTEGGIO elemento</b>	<b>Autovalutazione</b>
		Non valutabile
		Accettabile
		Buono
		Eccellente

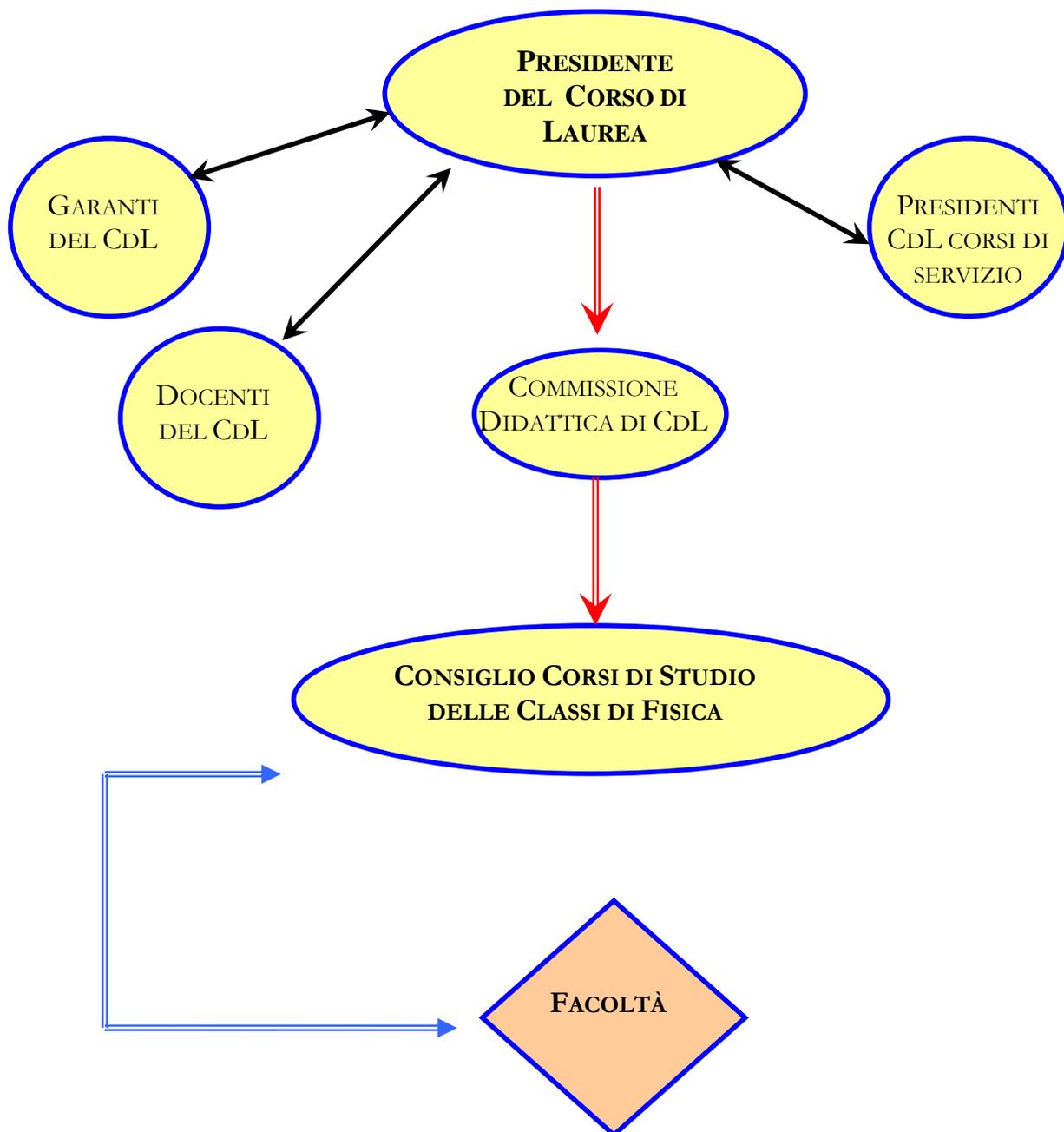
### **C.1.1 Il personale docente disponibile è adeguato alle esigenze del CdS?**

Le esigenze di personale docente del CdS si individuano sulla base di:

- il tipo di corsi che si intende attivare, e
  - il numero di studenti che si prevede frequentino i suddetti corsi.
- Le risorse, necessarie per attuare le politiche del CdS, e utili ai fini del raggiungimento degli obiettivi prefissati, vengono individuate e reperite quasi interamente in ambito universitario.
- Il personale docente è reclutato perlopiù all'interno della Facoltà di Scienze M. F. N., oppure facendo ricorso a contratti e/o bandi di supplenza che possono coinvolgere anche personale proveniente dall'esterno, in accordo con appositi regolamenti, di Corso di Laurea e di Ateneo, che disciplinano la procedura di copertura delle esigenze didattiche che il personale interno non è sufficiente a soddisfare. Molti docenti provengono dagli enti Pubblici che collaborano con il Dipartimento di Fisica (INFN - INFN - CNR - Scuola Normale Superiore), o dalle Aziende private e/o pubbliche che intrattengono con esso rapporti di lavoro, ad esempio l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT). La normativa universitaria prevede anche figure di supporto alla didattica per i docenti titolari.
  - Il personale tecnico-amministrativo risulta adeguato e competente. Viene assunto, di norma, tenendo conto delle esigenze pervenute dai laboratori di ricerca e tecnologici a servizio del Dipartimento di Fisica. Le

assunzioni sono regolate da direttive e leggi nazionali e/o di Ateneo. Generalmente, accanto ai normali contratti di lavoro a tempo indeterminato, che si rifanno alla contrattazione collettiva per i dipendenti pubblici, coesistono contratti a tempo determinato, e talvolta anche i cosiddetti Co.Co.Co., vale a dire contratti di collaborazione coordinata e continuativa.

Riportiamo, nella pagina seguente, il flusso relativo all'affidamento degli incarichi didattici, in modo da individuare schematicamente le PI coinvolte e le rispettive responsabilità.



- 1) Il Presidente del Corso di Laurea, in considerazione:
  - del numero di studenti che presumibilmente frequenteranno i differenti curricula, e
  - della struttura dei corsi dell'anno didattico in corso - cercando di minimizzare il cambiamento laddove non siano emerse particolari criticità -
 elabora la programmazione didattica e quindi l'elenco degli insegnamenti che costituiranno l'offerta formativa dell'anno accademico successivo. Contatta quindi: a) i docenti, e b) i Presidenti dei Corsi di Laurea che dovranno curare l'organizzazione dei corsi di servizio, ai quali, sulla base del Settore Scientifico Disciplinare, propone un primo schema di affidamenti didattici.
- 2) Ricevuto il feedback delle parti interpellate, il presidente di CdL, discute la pianificazione in seno alla Commissione Didattica Paritetica.
- 3) Dopo l'approvazione dei componenti della Commissione, la proposta passa in Consiglio, il quale, una volta deliberata, demanda il tutto alla Facoltà di Scienze M.F.N. per la definitiva ratifica.
- 4) Se non sussistono problemi di sorta, nel qual caso la pianificazione delle coperture torna al vaglio del Consiglio di CdL, con le note della Facoltà, si provvede all'emissione dei bandi per la copertura degli incarichi didattici.
- 5) Effettuata la raccolta delle domande, queste vengono inviate dalla Facoltà al Consiglio del CdL perché decida sull'affidamento. Qualora su un unico corso pervengano più domande, la priorità viene data ai professori ordinari, quindi agli associati ed infine ai ricercatori.
- 6) L'attribuzione finale pertiene in ogni caso alla Facoltà.

Le risorse, necessarie per il normale svolgimento delle attività didattiche e di ricerca all'interno del CdS, vengono reperite e gestite mediante i normali canali universitari, cioè con fondi debitamente predisposti dall'Ateneo, dalla Facoltà alla quale appartiene il CdS, e dal Dipartimento al quale afferisce. Per accrescere tali risorse e migliorare quindi le proprie dotazioni, il CdS, attraverso la redazione di progetti, che possono investire sia il campo della didattica, sia quello della ricerca, concorre a bandi finanziati dal Fondo Sociale Europeo, dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, e infine dalla Regione Toscana. Un canale di cospicuo approvvigionamento per l'attività di ricerca è rappresentato anche dal Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo Tecnologico dell'Unione Europea.

Si riporta l'elenco degli insegnamenti attivati nell'anno accademico 2003-04, i docenti e la relativa modalità di copertura:

CORSI Laurea in Fisica LF 2003-04							
Ind	An	Se	Corso	cfu	Titolare	S.S.D.	Copertura
co	1	1	Analisi Mat. I A	8	Marino A.	MAT/05	CI
co	1	1	Analisi Mat. I B	8	Majer P.	MAT/05	CI
co	1	1	Geometria I A	8	Benedetti R.	MAT/03	CI
co	1	1	Geometria I B	8	Fortuna E.	MAT/03	CI
co	1	1	Fisica a I A	6	Pierazzini G.	FIS/01	CI
co	1	1	Fisica a I B	6	Fabrocini A.	FIS/01	CI
co	1	1	Lab. di Fisica I A	6	Martinelli L.	FIS/01	CI
co	1	1	Lab. di Fisica I B	6	Pardi L.	FIS/01	ADA
co	1	1	Tecnologie Digitali I	6	Maccarrone F.	FIS/01	ADA
co	1	2	Analisi Mat. II A	6	Marino A.	MAT/05	CI
co	1	2	Analisi Mat. II B	6	Majer P.	MAT/05	CI
opz	1	2	Geometria II	6	Benedetti R.	MAT/03	CI
co	1	2	Chimica Generale	6	Pampaloni G.	CHIM/03	CI
FM	1	2	Lab. di Chimica Generale	6	Pampaloni G.	CHIM/03	ADA
co	1	2	Fisica a II A	8	Pierazzini G.	FIS/01	CI
co	1	2	Fisica a II B	8	Fabrocini A.	FIS/01	CI
FG	1	2	Lab. di Fisica II A	6	Martinelli L.	FIS/01	CI
FG	1	2	Lab. di Fisica II B	6	Angelini F.	FIS/01	S
TF	1	2	Tecnologie Digitali II	6	Di Lieto A.	FIS/01	S
co	2	1	Analisi Mat. III A	8	Murthy M. K.V.	MAT/05	CI
co	2	1	Analisi Mat. III B	8	Georgiev V.	MAT/05	CI
co	2	1	Fisica a III A	6	Rossi P.	FIS/02	CI
co	2	1	Fisica a III B	6	Anselmi D.	FIS/02	CI
co	2	1	Fisica b I A	7	Moruzzi G.	FIS/01	CI
co	2	1	Fisica b I B	7	Costantini F.	FIS/01	CI
co	2	1	Lab. di Fisica III A	6	Bigi A.	FIS/01	CI
co	2	1	Lab. di Fisica III B	6	Ferrante I.	FIS/01	S
opz	2	2	Analisi Mat. IV	6	Murthy M. K.V.	MAT/05	CI
co	2	2	Informatica I A	6	Mancarella P.	INF/01	CI
co	2	2	Informatica I B	6	Gori R.	INF/01	CI
co	2	2	Metodi Matematici I A	4	Bracci L.	FIS/02	CI
co	2	2	Metodi Matematici I B	4	Cicogna G.	FIS/02	CI
co	2	2	Fisica b II A	8	Pegoraro F.	FIS/01	CI
co	2	2	Fisica b II B	8	Cavasinni V.	FIS/01	CI
FG	2	2	Fisica a IV	6	Guadagnini E.	FIS/02	CI
FG	2	2	Lab. di Fisica IV	6	Bigi A.	FIS/01	CI

TF	2	2	Lab. di Tecnologie Fisiche	6	Ferrante I.	FIS/01/07	S
FM	2	2	Chimica Fisica	6	Cacelli I.	CHIM/02	ADA
FM	2	2	Lab. di Chimica Fisica	6	Carbonaro	CHIM/02	S
opz	2	2	Meccanica Analitica	6	Servadio S.	MAT/07	CI
opz	2	2	Storia della Fisica	3	Vergara R.	FIS/02	CI
co	3	1	Mecc. Quantistica I A	9	Konishi K.	FIS/02	CI
co	3	1	Mecc. Quantistica I B	9	Menotti P.	FIS/02	CI
co	3	1	Struttura della Materia I A	5	Arimondo E.	FIS/03	CI
co	3	1	Struttura della Materia I B	5	Carusotto S.	FIS/03	CI
co	3	1	Fisica Nucl. Subn. I A	4	Fabrocini A.	FIS/04	CI
co	3	1	Fisica Nucl. Subn. I B	4	Bemporad C.	FIS/04	CI
FG	3	1	Lab. di Fisica V A	6	Forti F.	FIS/01	ADA
FG	3	1	Lab. di Fisica V B	6	Flaminio V.	FIS/01	CI
FM	3	1	Chimica Organica	6	Di Bari L.	CHIM/06	ADA
FM	3	1	Lab. di Fisica dei Materiali	6	Lucchesi M.	FIS/03	ADA
TF-Amb	3	1	Radiazioni EM nell'ambiente I	6	Licitra G.	FIS/07	PCR
TF-Med	3	1	Tecn. Fis. per la Diagnostica. Biomedica	6	Emdin M.	FIS/07	PCR
TF-Med	3	1	Lab. di Ottica	3	Giulietti D.	FIS/07	CI
TF-Fot	3	1	Complementi di Ottica	3	Lucchesi M.	FIS/03	ADA
TF	3	1	Strumentazione Fisica I	6	Gorini G.	FIS/01	CI
TF	3	1	Complementi di Elettromagnetismo	6	Campani E.	FIS/01	ADA
opz	3	1	Metodi Matematici II A	6	Bracci L.	FIS/02	CI
opz	3	1	Metodi Matematici II B	6	Cicogna G.	FIS/02	CI
opz	3	1	Metodi Matematici III A	3	Bracci L.	FIS/02	ADA
opz	3	1	Metodi Matematici III B	3	Cicogna G.	FIS/02	ADA
opz	3	2	Mecc. Quantistica II A	6	Paffuti G.	FIS/02	CI
opz	3	2	Mecc. Quantistica II B	6	d'Emilio E.	FIS/02	ADA
FG	3	2	Strutt. Materia II A	6	Arimondo E.	FIS/03	CI
FG	3	2	Strutt. Materia II B	6	Carusotto S.	FIS/03	CI
FG	3	2	Fisica Nucl. Subn. II A	6	Viviani M.	FIS/04	PCG
FG	3	2	Fisica Nucl. Subn. II B	6	Bemporad C.	FIS/04	CI
Opz	3	2	Informatica II	5	Brogi A.	INF	CI
FG	3	2	Astrofisica I	6	Paolicchi P.	FIS/05	CI
FG	3	2	Lab. di Fisica VI A	6	Carpinelli M.	FIS/01	CI
FG	3	2	Lab. di Fisica VI B	6	Flaminio V.	FIS/01	CI
opz	3	2	Introduzione alla Relatività Generale	6	Fabri E.	FIS/05	ADA
FM	3	2	Chimica e Tecnologia dei Materiali	6	Lucherini/Galli	CHIM/04-05	ADA
FM	3	2	Lab. Chim. e Tecn. dei Materiali	6	Aglietto M.	CHIM/04-05	S
TF-Amb	3	2	Radiazioni EM nell'ambiente II	3	Licitra G.	FIS/07	PCR
TF-Amb	3	2	Misure Fis. nella Normativa Ambient.	3	Licitra G.	FIS/07	PCR
TF-Amb	3	2	Laboratorio di Campi EM nell'ambiente	6	Francia F.	FIS/07	PCR
TF-Med	3	2	Elaborazione di Segnali Biomedici I	6	Ripoli A.	FIS/07	PCG
TF-Med	3	2	Lab. di Fisica Medica I	6	Bisogni G.	FIS/07	ADA
TF-Fot	3	2	Disposit. Elettron. per la Fis. Applic.	6	Rolla P.	FIS/07	CI
TF-Acc	3	1	Vuoto e Criogenia	6	Gorini G.	FIS/01	ADA
TF-Fot	3	2	Fis. dei Mater. per la Fot.	3	Doni E.	FIS/03	PCG
TF-Acc	3	2	Fisica dei Plasmi III	6	Pegoraro F.	FIS/03	CI

### Legenda

co = corso obbligatorio  
opz = corso opzionale  
FM = Fisica dei Materiali  
TF = Tecnologie Fisiche  
FG = Fisica Generale  
Amb = Fisica dell'Ambiente  
Med = Fisica Medica  
Fot = Fisica delle Comunicazioni Fotoniche  
Acc = Fisica degli acceleratori  
ADA = Affidamento Didattico Aggiuntivo  
CI = Compito Istituzionale  
PCG = Professore a Contratto Gratuito  
PCR = Professore a Contratto Retribuito  
S = Supplenza gratuita

L'ordinamento e il regolamento del CdL definiscono in maniera dettagliata la tipologia dei corsi previsti, la loro distribuzione nei vari settori scientifici disciplinari e l'attribuzione dei crediti formativi per ciascun corso.

I corsi che sono seguiti da un numero elevato (maggiore di sessanta) di studenti vengono generalmente sdoppiati mediante l'istituzione di corsi paralleli. Questo è il caso, per esempio, dei corsi obbligatori che sono comuni ai tre curricula.

I corsi fondamentali della laurea triennale in Fisica, comprendenti Meccanica, Elettromagnetismo e Meccanica Quantistica, vengono generalmente affidati a professori di prima fascia. Inoltre, ai docenti dei corsi basilari dei primi anni del CdS viene richiesta esperienza didattica.

Gli insegnamenti di servizio presso il nostro CdL comprendono corsi di matematica, chimica ed informatica.

La tabella seguente elenca quelli attivati nel corrente anno accademico:

<b>CORSI DI SERVIZIO LAUREA IN FISICA 2003-04</b>					
<b>Curriculum</b>	<b>Anno</b>	<b>Semestre</b>	<b>Corso</b>	<b>cfu</b>	<b>S.S.D.</b>
obbligatorio	1	1	Analisi Matematica I A	8	MAT/05
obbligatorio	1	1	Analisi Matematica I B	8	MAT/05
obbligatorio	1	1	Geometria I A	8	MAT/03
obbligatorio	1	1	Geometria I B	8	MAT/03
obbligatorio	1	2	Analisi Matematica II A	6	MAT/05
obbligatorio	1	2	Analisi Matematica II B	6	MAT/05
opzionale	1	2	Geometria II	6	MAT/03
obbligatorio	2	1	Analisi Matematica III	8	MAT/05
opzionale	2	2	Analisi Matematica IV	6	MAT/05
obbligatorio	1	2	Chimica Generale	6	CHIM/03
FM	1	2	Laboratorio di Chimica Generale	6	CHIM/03
FM	2	2	Chimica Fisica	6	CHIM/02
FM	2	2	Laboratorio di Chimica Fisica	6	CHIM/02
FM	3	2	Chimica e Tecnologia dei Materiali	6	CHIM/04-05
FM	3	2	Laboratorio Chimica e Tecnologia dei Materiali	6	CHIM/04-05
obbligatorio	2	2	Informatica I A	6	INF/01
obbligatorio	2	2	Informatica I B	6	INF/01
opzionale	3	2	Informatica II	5	INF/01

Il processo di verifica dell'adeguatezza dei docenti alle esigenze del CdS si basa su:

- (i) la verifica delle conoscenze preliminari degli studenti, acquisite nel corso dei precedenti insegnamenti;
- (ii) i risultati dei questionari di valutazione compilati dagli studenti.

#### **C.1.2 Il personale di supporto alla didattica e il personale tecnico-amministrativo disponibili sono adeguati alle esigenze del CdS?**

Il personale di supporto alla didattica e il personale tecnico-amministrativo risultano pienamente adeguati alle esigenze del CdL in Fisica, così come evidenziato dall'esito dei questionari di valutazione della didattica, e dalla mancanza di criticità, pervenute dalla rappresentanza studentesca, da discutere in Commissione Didattica.

La richiesta di personale di supporto viene generalmente effettuata dai docenti degli insegnamenti cattedratici obbligatori e delle attività di laboratorio dei primi anni di corso, frequentati pertanto da un cospicuo numero di studenti. Tali richieste vengono coperte, gratuitamente con Compito Istituzionale da assegnisti, borsisti e ricercatori del dipartimento di Fisica. In alternativa, qualora il personale interno non risulti sufficiente, si supplisce con personale

esterno proveniente, ad esempio, dalla Scuola Normale Superiore o dall'INFN, che può esplicare la propria attività in forma gratuita o retribuita.

In quest'ultima ipotesi, le domande discusse e approvate dal Consiglio del Corso di Laurea, vengono inviate alla Facoltà che provvede quindi a sottoporle al vaglio della Commissione Personale, la quale, in base ai fondi a disposizione, e ad una scaletta di priorità, i cui parametri sono il maggior numero di studenti e l'obbligatorietà dell'insegnamento, decide se e quanto erogare a ciascun supporto.

La Facoltà informa il Consiglio, che a sua volta, provvede a darne comunicazione ai docenti e agli esercitatori.

Il personale tecnico viene di norma reperito sulla base del numero delle attività di laboratorio presunte, sul numero di studenti che si prevede frequentino suddette attività e, ovviamente, tenendo conto delle disponibilità finanziarie. Le risorse necessarie vengono reperite tra il personale appartenente al Dipartimento di Fisica. In situazioni di emergenza e di carenza di personale interno si ricorre a personale esterno che può essere assunto a tempo determinato.

Le risorse amministrative vengono richieste e dislocate operativamente negli uffici sulla base del mansionario (job description) e quindi delle funzioni che andranno a svolgere, nonché del carico di lavoro e dei progetti in essere all'interno del Dipartimento e del CdL. Per l'assunzione a tempo indeterminato è necessario superare un concorso pubblico. Per far fronte a situazioni di emergenza solitamente si ricorre ad assunzioni a tempo determinato, ovvero a contratti di collaborazione coordinata e continuativa (cosiddetti Co.Co.Co.).

### **C.1.3 Come provvede il CdS all'aggiornamento del personale?**

Il CdS, attualmente, non prevede corsi di aggiornamento per la classe docente. Generalmente la didattica viene aggiornata nei contenuti sulla base delle attività di ricerca e delle esperienze personali dei docenti stessi.

Per migliorare la didattica in termini di erogazione, il CdS, soprattutto in riferimento agli insegnanti di primo inserimento, prevede un certo periodo di "training". Il docente, prima di svolgere la propria attività didattica all'interno del CdL in Fisica, è tenuto ad espletare funzione di esercitatore, a partecipare alle commissioni di esame, e ad insegnare presso altri Corsi di Laurea i cosiddetti corsi di servizio.

L'aggiornamento del personale tecnico-amministrativo viene effettuato a livello centrale dall'Ateneo di Pisa. Le tematiche affrontate hanno riguardato la sicurezza sul posto di lavoro, il management didattico, l'utilizzo dei software della programmazione didattica - Pdnet - e del monitoraggio delle carriere degli studenti.

La sensibilizzazione e il coinvolgimento del personale ai fini del conseguimento degli obiettivi del CdS, vengono intraprese e sviluppate in seno alle diverse Commissioni e durante le sedute del Consiglio di CdL.

C2. INFRASTRUTTURE	PUNTEGGIO elemento	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	
		Buono	
		Eccellente	

### **C.2.1 Le infrastrutture disponibili sono adeguate alle esigenze del CdS?**

Le esigenze infrastrutturali sono determinate dal numero di studenti immatricolati e/o iscritti ai diversi anni di corso, dal numero e dalla tipologia di attività didattiche e di laboratorio previste nella programmazione didattica, e dalle eventuali criticità emerse nell'anno accademico precedente. Attualmente il CdS dispone di:

- 1 aula per seminari e incontri di approfondimento dotata di 1 lavagna luminosa;
- 10 aule per la didattica frontale munite di 2 data show, 10 lavagne e 6 lavagne luminose;
- 21 laboratori didattici per le esperienze di laboratorio, dotati di 1 fax, 1 fotocopiatrice, 4 lavagne luminose, 10 lavagne, e 102 postazioni informatiche con relativo hardware (5 stampanti, 1 scanner);
- 12 laboratori di ricerca, muniti di 1 fotocopiatrice, e 57 postazioni PC (di cui 35 con connessione in rete) con relativo hardware (16 stampanti, e 1 scanner).

In relazione alle attività di didattica frontale e di laboratorio previste nel corso dell'anno didattico, tali dotazioni risultano adeguate alle esigenze del CdS. Per ovviare a potenziali problemi di sovrapposizione di orario, il CdL tende a garantire degli "spazi di riserva", destinandosi l'utilizzo di almeno un paio di aule per tamponare le emergenze che possono venire a crearsi nel corso dell'anno.

Per ciò che attiene la biblioteca a disposizione degli studenti di Fisica, si consiglia di andare sul relativo sito, all'indirizzo <http://www.bibmif.unipi.it/>, dove possono essere reperite tutte le informazioni necessarie per verificare la rispondenza della struttura alle esigenze del CdL.

Gli studenti per qualsiasi problema inerente la didattica possono rivolgersi alla Segreteria Didattica (orario di apertura al pubblico: dal lunedì al venerdì dalle 10:00 alle 12:00) o al Manager Didattico (orario di ricevimento: dal lunedì al venerdì dalle 11:00 alle 13:00).

Presso tali uffici lo studente può ritirare le dispense dei docenti, e può trovare tutta la modulistica necessaria per l'espletamento delle usuali procedure amministrativo-didattiche previste dal CdL. Per agevolare gli studenti e

consentire loro l'accesso continuo alle necessarie informazioni, il sito del CdL: <http://www.df.unipi.it> viene costantemente aggiornato nei contenuti.

D. PROCESSO FORMATIVO	PUNTEGGIO DIMENSIONE	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	
		Buono	
		Eccellente	

D1. PROGETTAZIONE	PUNTEGGIO elemento	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	
		Buono	
		Eccellente	

### **D.1.1 I contenuti e le esperienze formative dell'offerta didattica sono adeguati agli obiettivi di apprendimento?**

I contenuti dell'offerta didattica e la programmazione della stessa, il cui processo è schematicamente riassunto nella pagina che segue, vengono, annualmente, analizzate e definite dalla Commissione Didattica. Sono sottoposte quindi a ratifica del CCSCF e trasmesse in Facoltà, per essere infine rese pubbliche con i documenti sopraccitati e l'inserimento sul software dell'offerta didattica, il quale si interfaccia con le Segreterie Studenti per l'acquisizione dei codici degli insegnamenti sulle carriere degli studenti. La Commissione Didattica garantisce anche la coerenza tra contenuti e obiettivi. Qualora tale coerenza venga a mancare, la Commissione pone in essere delle azioni correttive, alle quali consegue, pertanto, una riprogettazione delle attività, che può riguardare, ad esempio, il carico di lavoro effettivo previsto da un insegnamento rispetto ai relativi cfu, e/o la metodologia utilizzata dalla classe docente per la verifica dell'apprendimento (per ulteriori dettagli sulle azioni intraprese dalla Commissione Didattica si rimanda alla domanda A.3.1).

Le discrepanze rilevate possono scaturire da indagini interne compiute dal CdS, dai rappresentanti degli studenti, dal Manager Didattico, dai risultati del questionario di valutazione della didattica<sup>4</sup>, e dai docenti.

La Commissione Didattica, inoltre, provvede all'aggiornamento dei contenuti degli insegnamenti, in base a segnalazioni, che solitamente pervengono dalla classe docente. Le proposte, una volta approvate dalla Commissione, sono trasmesse al CCSCF, dove vengono discusse, nuovamente approvate, e inviate alla Facoltà per le delibere del caso.

I contenuti dell'offerta didattica sono ampiamente descritti nei documenti elencati di seguito:

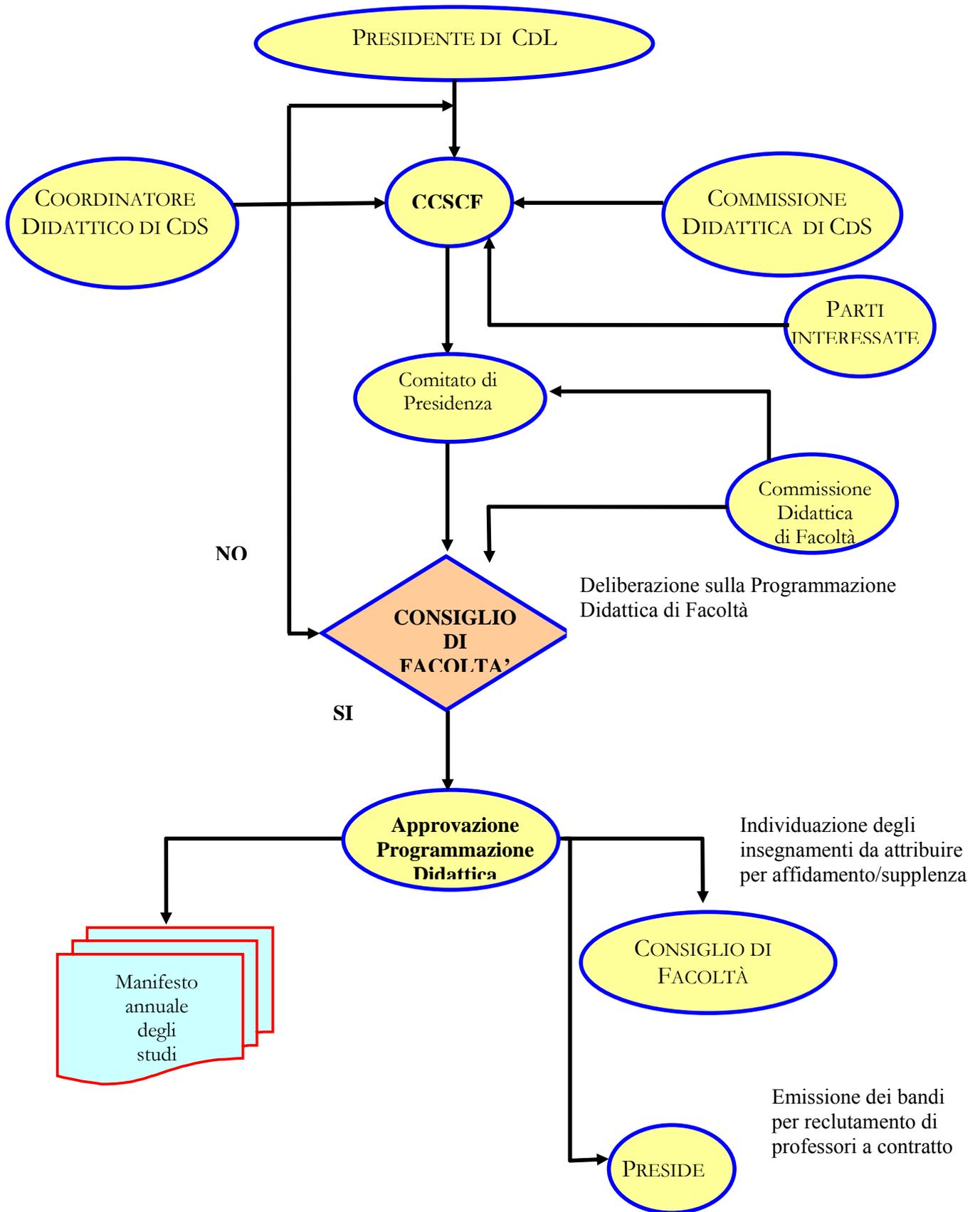
- 1) Manifesto degli Studi (a.a. 2003-2004);
- 2) Guida dello Studente (a.a. 2003-2004);
- 3) Guida della Facoltà di Scienze M.F.N. - realizzata su CD e brochure - (a.a. 2003-2004);
- 4) Sito Internet di CdS (<http://www.df.unipi.it>)
- 5) Regolamento e Ordinamento di Corso di Laurea;
- 6) Verbalì e documentazione relativa a Comitati di gestione, Commissione Didattica Paritetica di CdS e Consiglio dei Corsi di Studio delle Classi di Fisica (CCSCF);
- 7) Software di Ateneo per la gestione della programmazione didattica – Pdnet;
- 8) Siti curati personalmente dai docenti.

Generalmente la descrizione dei contenuti riporta:

- 1) gli obiettivi formativi;
- 2) i requisiti di ammissione;
- 3) la struttura didattica;
- 4) i programmi degli insegnamenti e i relativi testi di supporto;
- 5) le propedeuticità;
- 6) la metodologia di verifica;
- 7) i settori scientifico-disciplinari di afferenza;
- 8) i cfu associati.

<sup>4</sup> La versione originaria, predisposta dal Nucleo di Valutazione d'Ateneo, prevede la corrispondenza di un giudizio da parte di tutti gli studenti sulla didattica frontale (lezioni), e sulle cosiddette attività collaterali (laboratori, esercitazioni). Il CdS può decidere di integrare le domande con ulteriori quesiti. I dati raccolti vengono inseriti in un software, anch'esso predisposto dal NdV. I medesimi dati vengono poi rielaborati dal Manager Didattico che prepara una scheda per singolo docente, e una scheda aggregata per CdS, allo scopo di illustrare la situazione. La scheda aggregata viene discussa in CCSCF, e infine inserita on line sul sito del CdL.

## FLUSSO delle ATTIVITA' ANNUALI di PROGRAMMAZIONE DIDATTICA



## Descrizione delle fasi del processo di programmazione didattica

- 1) Il Presidente del Corso di Studio elabora un primo schema di programmazione didattica.
- 2) Il Consiglio di Corso di Studio implementa e delibera lo schema proposto dal Presidente.  
La Commissione Didattica Paritetica di Corso di Studio esprime un parere di merito.  
Il Coordinatore Didattico svolge una funzione di supporto tecnico-organizzativo al Presidente e al Consiglio di CdS.  
Le parti interessate, vale a dire le Aziende, gli Enti e tutto il mondo del lavoro, tramite report e documentazione di vario genere, fanno presenti le proprie esigenze e fabbisogni formativi in termini di ricaduta sul territorio.
- 3) Il Comitato di Presidenza di Facoltà prende in esame le proposte e funge da filtro istruttorio.
- 4) Il Consiglio di Facoltà approva o meno (in questo secondo caso la proposta rigettata torna al Presidente affinché la modifichi o la sostituisca del tutto) la Programmazione Didattica - chiedendo, eventualmente, integrazioni o chiarimenti al Consiglio di CdS.
- 5) Nel caso in cui sia pervenuta l'approvazione del Consiglio di Facoltà si procede all'individuazione degli insegnamenti da attribuire per affidamento e/o supplenza;  
Il Preside di Facoltà provvede, tramite la propria segreteria, all'emissione di bandi per il reclutamento di Professori a contratto.  
Si redige il Manifesto Annuale degli Studi.

Di seguito si riporta una tabella in cui, relativamente ai contenuti e alle esperienze formative dell'offerta didattica, vengono indicati i settori scientifico-disciplinari associati alle attività formative e ai crediti formativi universitari.

Natura	Settori	CFU	Tipologia
Corsi cattedratici	MAT/01 - LOGICA MATEMATICA	16	Di base
	MAT/02 - ALGEBRA		
	MAT/03 - GEOMETRIA		
	MAT/04 - MATEMATICHE COMPLEMENTARI		
	MAT/05 - ANALISI MATEMATICA		
	MAT/06 - PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA		
	MAT/07 - FISICA MATEMATICA		
	MAT/08 - ANALISI NUMERICA		
	MAT/09 - RICERCA OPERATIVA		
Corsi cattedratici	INF/01 - INFORMATICA	6	Di base
Corsi cattedratici	FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE	29	Caratterizzante
Corsi cattedratici	FIS/02 - FISICA TEORICA, MODELLI E METODI MATEMATICI	19	Caratterizzante
Corsi cattedratici	FIS/03 - FISICA DELLA MATERIA	9	Caratterizzante
	FIS/04 - FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE		
Corsi cattedratici o di laboratorio	FIS/03 - FISICA DELLA MATERIA	6	Caratterizzante
	FIS/04 - FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE		
Corsi di Laboratorio	FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE	12	Caratterizzante
Corsi di Laboratorio	FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE	24	Caratterizzante
Corsi cattedratici	FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE	12	Caratterizzante
	FIS/02 - FISICA TEORICA, MODELLI E METODI MATEMATICI		
	FIS/03 - FISICA DELLA MATERIA		
	FIS/04 - FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE		
	FIS/05 - ASTRONOMIA E ASTROFISICA		
	FIS/06 - FISICA PER IL SISTEMA TERRA E IL MEZZO CIRCUMTERRESTRE		
	FIS/07 - FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)		
	FIS/08 - DIDATTICA E STORIA DELLA FISICA		
Corsi cattedratici	MAT/01 - LOGICA MATEMATICA	14	Affine o integrativa
	MAT/02 - ALGEBRA		
	MAT/03 - GEOMETRIA		
	MAT/04 - MATEMATICHE COMPLEMENTARI		
	MAT/05 - ANALISI MATEMATICA		

	MAT/06 - PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA		
	MAT/07 - FISICA MATEMATICA		
	MAT/08 - ANALISI NUMERICA		
	MAT/09 - RICERCA OPERATIVA		
Corsi cattedratici	CHIM/03 - CHIMICA GENERALE E INORGANICA	6	Affine o integrativa
A scelta dello studente	Nessun settore specifico associato	9	A scelta dello studente
Lingue straniere - laboratorio linguistico	Nessun settore specifico associato	6	Per la prova finale
Stesura e discussione dell'elaborato Finale	Nessun settore specifico associato	3	Per la prova finale
Tirocini o equivalenti attività	Nessun settore specifico associato	9	Altre attività

Il CdS prevede, oltre la normale offerta formativa, anche l'erogazione di attività professionalizzanti mediante:

- tirocini o stage;
- moduli professionalizzanti finanziati con fondi regionali. Il corso di "Tecnico Competente in Acustica Ambientale", tenuto da un docente esterno, membro dell'ARPAT, ne è un esempio.

La corrispondenza e la coerenza tra gli obiettivi di apprendimento e i contenuti delle attività formative, è facilmente desumibile dalla tabella riportata di seguito, nella quale si riportano a sinistra gli insegnamenti e le esperienze formative attivate nel CdL, e a destra le capacità, le conoscenze e i comportamenti che ci si prefigge di formare nel laureato.

<b>CORSI LF 2003-04</b>		
<b>Corso</b>	<b>S.S.D.</b>	<b>Obiettivi di Apprendimento</b>
Tutti gli insegnamenti		C + H + I
Esame di lingua inglese		G
Analisi Matematica I	MAT/05	E
Analisi Matematica II	MAT/05	E
Geometria	MAT/03	E
Geometria	MAT/03	E
Fisica a I	FIS/01	A + B
Laboratorio di Fisica I	FIS/01	D
Geometria II	MAT/03	E
Chimica Generale	CHIM/03	E
Laboratorio di Chimica Generale	CHIM/03	D + E
Fisica a II	FIS/01	A + B
Laboratorio di Fisica II	FIS/01	D
Tecnologie Digitali	FIS/01	D + G
Analisi Matematica III	MAT/05	E
Fisica a III	FIS/02	A + B
Fisica b I	FIS/01	A + B
Laboratorio di Fisica III	FIS/01	D
Analisi Matematica IV	MAT/05	E
Informatica I	INF/01	F
Metodi Matematici I	FIS/02	B
Fisica b II	FIS/01	A + B
Fisica a IV	FIS/02	A + B
Introduzione alla Fisica Moderna	FIS/03	G
Laboratorio di Fisica IV	FIS/01	D
Laboratorio di Tecnologie Fisiche	FIS/01/07	D + G
Chimica Fisica	CHIM/02	E
Laboratorio di Chimica Fisica	CHIM/02	D + E
Meccanica Analitica	MAT/07	B
Meccanica Quantistica I	FIS/02	B
Struttura della Materia I	FIS/03	A
Fisica Nucleare e Subnucleare I	FIS/04	A
Metodi Matematici II	FIS/02	B
Laboratorio di Fisica V	FIS/01	D
Laboratorio di Fisica dei Materiali	FIS/03	D + E
Acustica I	FIS/07	G

Strumentazione Fisica I	FIS/01	D + G
Tecniche Fisiche di Diagnostica Biomedica I	FIS/07	D + G
Complementi di Ottica	FIS/03	G
Meccanica Quantistica II	FIS/02	B
Struttura della Materia II	FIS/03	A
Fisica Nucleare e Subnucleare II	FIS/04	A
Astrofisica I	FIS/05	A
Laboratorio di Fisica VI	FIS/01	D
Informatica II	INF/01	F
Chimica e Tecnologia dei Materiali	CHIM/04-05	D + E
Laboratorio di Chimica e Tecnologia dei Materiali	CHIM/04-05	E
Acustica II	FIS/07	G
Acustica - Laboratorio	FIS/07	G + D
Misure Fisiche nella Normativa Ambientale	FIS/07	D + G
Strumentazione Fisica II	FIS/01	D + G
Strumentazioni Fisiche per Medicina e Biologia I	FIS/07	D + G
Dispositivi Elettronici per la Fisica Applicata	FIS/07	D + G

#### Legenda

- J) adeguata conoscenza di base dei diversi settori della fisica classica e moderna  
K) acquisizione della corretta metodologia di indagine per la successiva applicazione della stessa nella rappresentazione e nella modellizzazione della realtà fisica e della loro verifica  
L) capacità di diffondere e farsi promotori della cultura scientifica  
M) competenze di misura, rilevamento grandezze fisiche, uso della strumentazione, progettazione e realizzazione di sistemi di misura  
N) comprensione e utilizzo di strumenti matematici ed informatici adeguati  
O) capacità di operare professionalmente in ambiti scientifici, apportando un fattivo supporto ad attività industriali, mediche, sanitarie e rivolte all'ambiente  
P) capacità di lavorare in gruppo, di operare con diversi gradi di autonomia anche in ambito internazionale  
Q) capacità di sapersi prontamente inserire e adattare agli ambienti di lavoro

I contenuti dei vari insegnamenti sono delineati nel seguente allegato al Regolamento del Corso di Laurea, denominato Syllabus:

Sy	Titolo	Cfu	
sy1	Analisi Matematica	22	Il metodo matematico, numeri reali e complessi, limiti, funzioni di una e più variabili, derivate, integrali, serie, equazioni differenziali, cenni ai teoremi della divergenza e di Stokes
sy2	Geometria	8	Vettori, matrici, norme, sistemi lineari, autovalori ed autovettori, elementi di geometria analitica nel piano e nello spazio
sy3	Fisica a	26	Il metodo fisico, meccanica del punto, sistemi vincolati, leggi di conservazione, meccanica dei sistemi, fluidi, onde meccaniche ed acustiche, principi variazionali, equazione di Hamilton, relatività ristretta, termologia, termodinamica, spazio delle fasi, meccanica statistica classica, corpo nero
sy4	Fisica b	15	Elettrostatica, magnetostatica, correnti stazionarie, elettrodinamica classica, onde elettromagnetiche, ottica fisica, coerenza spaziale e temporale, carattere relativistico dell'elettrodinamica
sy5	Laboratorio di Fisica	36	Misura: definizione, unità, tecniche ed errori di misura, acquisizione ed analisi statistica dei dati, uso degli strumenti di misura; esperimenti di fisica nel campo della meccanica e fenomeni ondulatori, termologia e termodinamica, elettricità, elettromagnetismo, ottica. Elementi d'elettronica digitale ed analogica, principi di hardware di un PC. Esperimenti di ottica fisica e d'introduzione alla spettroscopia. Rivelatori di particelle ed introduzione alla sperimentazione relativa
sy6	Chimica Gen.	6	Concetti fondamentali di stechiometria, legame chimico, equilibrio chimico, proprietà e reattività degli elementi e dei composti, relazione con la loro posizione nel Sistema Periodico
sy7	Informatica	6	Cenni sulle architetture degli elaboratori. Il concetto di algoritmo e la specifica di algoritmi. Introduzione ai linguaggi di programmazione imperativi: struttura di programmi, tipi, strutture di controllo, funzioni, procedure. Cenni di programmazione ricorsiva
sy8	Metodi Matematici	10	Funzioni di variabile complessa, serie e trasformate di Fourier, spazi di Hilbert, distribuzioni, equazioni differenziali della fisica –matematica, alcuni metodi di soluzione, funzione di Green

sy9	Meccanica Quantistica	9	Crisi della fisica classica, esperimenti cruciali [fotoelettrico, Compton], cenni all'atomo di Bohr, onde di de Broglie, postulati interpretativi della Meccanica Quantistica, osservabili, rappresentazioni, equazione di Schroedinger, momento angolare, oscillatore armonico, atomo d'idrogeno, metodi d'approssimazione, teoria elementare dello scattering, particelle identiche
sy10	Struttura della Materia	11	Distribuzioni quantistiche nella meccanica statistica. Fluttuazioni. Introduzione alla fisica dello stato solido. Interazione radiazione-materia. Laser e Maser
sy11	Fisica Nucleare e Subnucleare	10	Struttura del nucleo, decadimenti $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ , processi di diffusione ed assorbimento, fissione, reattori nucleari e fisica dei neutroni, Fusione., Neutrini, classificazione delle particelle elementari, Le simmetrie discrete. Il modello a quarks. Le interazioni e le leggi di conservazione
sy12	Astrofisica	6	Strutture ed evoluzione stellare. Modelli solari standard, eliosintesi e problema dei neutrini solari. Struttura ed evoluzione delle galassie. Recessione delle galassie e cosmologia del big-bang, Nucleosintesi primordiale e radiazione di fondo. Materia oscura. Calibratori di distanza nell'universo
sy13	Tecnologie Digitali	6	Struttura di un computer, sistemi operativi, reti di computers, organizzazione dei dati, software per la presentazione e per l'elaborazione, linguaggi per la gestione di periferiche e per l'acquisizione di dati
sy14	Introduzione alla Fisica Moderna	6	Meccanica delle onde, meccanica statistica classica, corpo nero, crisi della Fisica Classica
sy15	Lab Fisica dei Materiali	6	Propagazione di onde e.m. in materiali. Caratterizzazione elettrica ed elettromagnetica dei materiali. Spettroscopia per le analisi di superficie e di interfaccia. Microscopie a sonda
sy20	Lab Chim. Generale	6	Stechiometria. Reazioni acido-base. Reazioni ossidazione-riduzione. Equilibrio chimico. Operazioni di distillazione, Reazioni e composti di elementi dei diversi gruppi del sistema periodico
sy21	Chimica Fisica	6	Temperatura, calore e calorimetria. Diagrammi di fase. Tensioni superficiali. Viscosità. Teoria cinetica dei gas. Termodinamica statistica. Cinetica chimica. Teoria e modelli di processi chimici. Miscele e loro diagrammi di fase.
sy22	Lab Chimica Fisica	6	Misure di viscosità, tensione superficiale di liquidi puri, tensione di vapore, calore di combustione, calore di fusione, densità e volumi molari parziali. Determinazione di pesi molecolari e diagrammi di fase
sy23	Chimica e Tecnologia dei Materiali	6	Struttura dei solidi. Celle e reticoli. Struttura cristallina. Crescita dei cristalli. Distribuzione e struttura degli elementi e loro preparazione. Classificazione, proprietà generali e metodi di preparazione di alcuni composti solidi. Polimeri
sy24	Chimica Organica	6	Legami ionici e covalenti. Forma e conformazione delle molecole organiche. Isometria. Principali gruppi funzionali. Struttura elettronica del carbonio. Principali composti organici. Metodi spettroscopici per la caratterizzazione di composti organici
sy25	Laboratorio di Chimica e Tecnologia dei Materiali	6	Preparazione di materiali organici ad alto e basso peso molecolare. Purificazione e caratterizzazione di composti monomerici e polimerici, e di composti inorganici. Tecniche per determinare la struttura e purezza dei materiali

### **D.1.2 La pianificazione dell'erogazione dell'offerta didattica è adeguata agli obiettivi di apprendimento?**

I piani di studio del CdL in Fisica seguono sostanzialmente le linee guida fissate nel Regolamento, consentendo la copertura di determinate aree tematiche e dei settori scientifico disciplinari previsti.

Una volta stabilita la pianificazione dell'offerta didattica, il CdL, di norma alla fine del II semestre dell'anno accademico in corso, tenendo conto:

- del calendario didattico previsto per l'anno accademico successivo;
- dei crediti formativi universitari associati a ciascun insegnamento;
- della programmazione didattica deliberata in Consiglio;
- degli eventuali feed-back provenienti dalla classe docente e dagli studenti;

provvede alla pianificazione dell'erogazione dell'offerta didattica, mediante la definizione dell'orario delle lezioni e degli affidamenti didattici.

Le attività formative, articolate in tre curricula: Fisica Generale, Tecnologie Fisiche, e Fisica dei Materiali, sono esplesate di norma sotto forma di corsi cattedratici (lezioni), esercitazioni, corsi di laboratorio, e seminari.

- per i corsi cattedratici ogni credito corrisponde di norma ad 8 ore di didattica frontale, di cui circa 1/3 deve essere dedicato ad esercitazioni ed a studio guidato;
- per i corsi di laboratorio ogni credito corrisponde di norma a 15 ore di didattica frontale, di cui circa 2/3 devono consistere in esperimenti e misure in laboratorio.

Le attività formative previste per ottenere la Laurea sono compatibili con la frequenza di buona parte dei corsi del primo anno delle successive Lauree Specialistiche nella classe di Fisica, ed auspicabilmente in quella di Scienza e Ingegneria dei Materiali, per permettere di anticipare gli esami corrispondenti, acquisendo in tal modo, nel corso del triennio, fino a 210 crediti che possono essere validi per le Lauree Specialistiche citate.

I tre curricula hanno struttura analoga ed una larga parte in comune (144 cfu), ma differiscono per gli obiettivi formativi e per le prospettive professionali che offrono.

Tutti i curricula del corso di laurea in fisica comprendono:

- a) attività per fornire le indispensabili nozioni di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale ed i fondamenti della geometria e dell'analisi matematica;
- b) attività per fornire una buona conoscenza della fisica classica (Meccanica, Termodinamica, Elettromagnetismo ed Ottica);
- c) attività di laboratorio per fornire la pratica sperimentale di misurare, raccogliere ed analizzare dati;
- d) attività per fornire conoscenze di chimica;
- e) attività per fornire elementi di conoscenza dei calcolatori e loro metodologia di utilizzo;
- f) attività per fornire ulteriori conoscenze matematiche;
- g) attività per fornire i primi elementi della fisica moderna (Meccanica Analitica, Meccanica Quantistica, Meccanica Statistica, Relatività, Struttura della Materia, Fisica atomica, Fisica Nucleare);
- h) attività per fornire conoscenze di inglese;
- i) attività professionalizzanti connesse con lo specifico indirizzo e curriculum scelto;
- j) eventuali attività esterne presso aziende, strutture e laboratori tanto universitari quanto pubblici o privati, in Italia e all'estero.

I 144 cfu comuni ai tre curricula sono così ripartiti:

<b>Attività didattica</b>	<b>Settore scientifico disciplinare</b>	<b>CFU</b>
corsi cattedratici	MAT/01÷09	30
	FIS/01	29
	FIS/02	19
	FIS/03-FIS/04	9
	INF/01	6
	CHIM/03	6
corsi cattedratici o di laboratorio	FIS/03-FIS/04	6
corsi di Laboratorio	FIS/01	12
a scelta dello studente		9
tirocini o equivalenti attività	Preparazione dell'elaborato finale	9
lingue straniere - laboratorio linguistico	Inglese	6
stesura e discussione dell'elaborato finale		3
<b>Totale</b>		<b>144</b>

I rimanenti 36 crediti sono così attribuiti:

#### **Fisica Generale**

<b>Attività didattica</b>	<b>Settore scientifico disciplinare</b>	<b>CFU</b>
corsi di Laboratorio	FIS/01	24
corsi cattedratici	FIS	12
<b>Totale</b>		<b>36</b>

L'assegnazione dei 12 cfu dei corsi di indirizzo è stabilita nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea e nel Manifesto degli Studi.

#### **Tecnologie Fisiche**

<b>Attività didattica</b>	<b>Settore scientifico disciplinare</b>	<b>CFU</b>
corsi di Laboratorio	FIS/01-FIS/07	18
corsi cattedratici o di Laboratorio	tutti i settori	18
<b>Totale</b>		<b>36</b>

L'assegnazione dei 18 cfu dei corsi e laboratori curriculari è stabilita nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea e nel Manifesto degli Studi.

#### **Fisica dei Materiali**

<b>Attività didattica</b>	<b>Settore scientifico disciplinare</b>	<b>CFU</b>
corsi cattedratici	CHIM/02	6
	CHIM/06	6
	CHIM/04-CHIM/05	6
corsi di Laboratorio	CHIM/02	6
	CHIM/03	6
	CHIM/04-CHIM/05	6
<b>Totale</b>		<b>36</b>

Le propedeuticità riguardano i corsi comuni e sono quindi le stesse per i tre curricula.

<b>Esame</b>	<b>Esami propedeutici</b>
Analisi Matematica III	Analisi Matematica II
Fisica aIII	Fisica aII
Fisica bII	Fisica aII, Analisi Matematica II
Laboratorio di Fisica III	Laboratorio di Fisica I
Esami cattedratici del terzo anno	Fisica aIII, Fisica bII, Geometria I
Esami di Laboratorio del III anno	Laboratorio di Fisica III

Per i corsi di laboratorio la frequenza è obbligatoria e viene controllata ufficialmente. L'assenza ingiustificata a più del 25% delle esercitazioni esclude dall'accreditamento dei relativi cfu. Per studenti lavoratori, portatori di handicap e rappresentanti negli organi collegiali dell'Università sono previste delle agevolazioni, consentendo loro di concordare con i docenti titolari modalità diverse di assolvimento dell'obbligo di frequenza.

Per i corsi cattedratici la verifica dell'apprendimento avviene, di norma, con almeno una prova in itinere<sup>5</sup> a metà del semestre.

Per i corsi di laboratorio, la verifica dell'apprendimento avviene, di norma, in base alle relazioni che lo studente consegna al termine di ogni esperienza.

Il CdS, per tenere conto dei diversi stili di apprendimento, eventualmente esistenti all'interno della propria popolazione studentesca, in fase di pianificazione della programmazione didattica ha deciso di operare uno sdoppiamento di alcuni corsi del I e del II anno.

Anche le esercitazioni vengono effettuate con differenti modalità, permettendo allo studente di scegliere quella più consona alle proprie capacità.

Per conseguire il titolo, una volta superati tutti gli esami<sup>6</sup> previsti dal proprio percorso formativo, lo studente deve discutere un elaborato finale.

L'esame di laurea consiste nella discussione davanti ad una commissione ufficiale di un elaborato preparato sotto la guida di un docente. Tale elaborato riporta un lavoro individuale, compiuto all'interno del Dipartimento di Fisica o presso aziende, strutture e laboratori, tanto universitari, quanto pubblici o privati, in Italia e all'estero.

Il voto di laurea, che è espresso da un numero compreso tra 66/110 e 110/110 con eventuale lode, deve esprimere una valutazione del curriculum dello studente e della preparazione e maturità scientifica da lui raggiunta al termine del corso di laurea.

Un apposito "Regolamento dell'Esame di Laurea" ([http://www.df.unipi.it/dida/lau\\_f/regesamelau\\_lauf.pdf](http://www.df.unipi.it/dida/lau_f/regesamelau_lauf.pdf)) definisce le procedure di nomina della commissione ufficiale e i criteri per l'attribuzione del voto di laurea.

Tutte le informazioni relative alle caratteristiche degli insegnamenti e della altre attività formative (ad esempio: carico didattico espresso in cfu, programma, modalità di erogazione e di verifica dell'apprendimento adottate, materiale didattico utilizzato e/o consigliato, capacità / conoscenze / comportamenti che l'attività formativa si ripromette di sviluppare nello studente) sono rinvenibili sul sito Internet del CdL <http://www.df.unipi.it> alla voce "Laurea in Fisica".

Sul sito Internet, al medesimo indirizzo, sono disponibili anche il calendario accademico, l'orario delle lezioni, il calendario degli esami di profitto e quello relativo alle sessioni di laurea.

D2. EROGAZIONE E APPRENDIMENTO	PUNTEGGIO elemento	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	
		Buono	
		Eccellente	

### **D.2.1 Il CdS verifica che l'erogazione della formazione avvenga secondo quanto pianificato?**

Il monitoraggio delle attività formative, che si prefigge di verificare la corrispondenza dei programmi dei singoli corsi, l'efficacia delle risorse impiegate, e il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento prefissati, viene effettuato dal Presidente del CdL e dalla Commissione Didattica che si avvalgono di:

- 1) questionari di valutazione della didattica, distribuiti a tutti gli studenti del CdL, in funzione di verifica della "Customer Satisfaction". La versione originaria, predisposta dal Nucleo di Valutazione d'Ateneo, prevede la corrispondenza di un giudizio da parte di tutti gli studenti sulla didattica frontale (lezioni), e sulle cosiddette attività collaterali (laboratori, esercitazioni). Il CdS può decidere di integrare le domande con ulteriori quesiti. I dati raccolti vengono inviati ad una ditta per la lettura ottica, dopodichè rielaborati dal Manager Didattico che prepara una scheda per singolo docente, e una scheda aggregata per CdS, allo scopo di illustrare la situazione. La scheda aggregata viene discussa in CCSCF, e infine inserita on line sul sito del CdL. Il Presidente del CdL invia ad ogni docente i risultati dei quesiti di valutazione riguardante il suo corso e una scheda che mostra come tali risultati si inquadrano nei dati complessivi del CdS. Molti docenti, che ottengono valutazioni inferiori alla media del CdS, discutono generalmente col Presidente del CdL sulle possibili motivazioni dei giudizi e sulle azioni correttive da intraprendere;
- 2) registri delle lezioni;
- 3) dati sul numero di studenti frequentanti;
- 4) tabelle di confronto tra studenti iscritti a ciascun corso e studenti che hanno sostenuto e superato i corrispondenti esami;

<sup>5</sup> Il docente titolare, ad inizio semestre, deve comunicare agli studenti le modalità di esecuzione delle prove in itinere, e chiarire se, e in che modo, sono valide ai fini del superamento dell'esame finale.

<sup>6</sup> Le modalità per sostenere gli esami sono a discrezione del docente, il quale però, è tenuto a renderle note durante la lezione introduttiva del corso. Il professore deve anche esplicitare il proprio programma che dovrà poi produrre in Segreteria Didattica per l'inserimento sul sito.

5) media dei voti attribuiti a ciascun esame.

Attraverso i dati estrapolati dall'analisi delle prove in itinere, degli esami conclusivi del corso, e dei questionari di valutazione della didattica (es.: percentuale di studenti che si è attestata al di sopra della sufficienza, rapporto tra promossi e frequentanti, autovalutazione della propria preparazione da parte degli studenti, ecc.), la Commissione Didattica verifica l'efficienza e l'affidabilità dei metodi di esame utilizzati per testare il grado di apprendimento raggiunto dalla popolazione studentesca.

Le verifiche compiute hanno confermato che l'erogazione della formazione è stata realizzata nel pieno rispetto di quanto deciso in fase di progettazione.

#### **D.2.2 Il CdS verifica che i metodi e il materiale didattico, i carichi didattici e la prova finale siano adeguati agli obiettivi di apprendimento e che le modalità di verifica dell'apprendimento siano affidabili?**

Ciascun docente è responsabile dell'adeguatezza del proprio metodo e del materiale didattico (oltre i normali testi di studio, vengono anche utilizzate dispense aggiuntive, lucidi, supporti multimediali, e quant'altro venga ritenuto utile ai fini di un corretto e veloce apprendimento) utilizzato a sostegno della propria attività.

Il Presidente del CdL e la Commissione Didattica svolgono a tal proposito una funzione di supervisore e garante. Qualora emergano problemi a riguardo (generalmente evidenziati da esposti delle rappresentanze studentesche, dai risultati dei questionari sulla valutazione della didattica o da proteste personalmente presentate dagli studenti al Presidente del CdL, al Manager Didattico o al personale della Segreteria Didattica), il docente discute col Presidente del CdL le cause dei problemi e le azioni di miglioramento da attivare. In alcuni casi, il docente è invitato dalla Commissione Didattica a riformulare il proprio programma (se dovesse trattarsi di eccessivo carico di lavoro rispetto ai cfu riconosciuti) o a modificare il proprio approccio/stile di insegnamento (vedi domanda A.3.1).

Come risulta dai verbali consultabili on line, sono emerse alcune criticità relative al carico didattico di alcuni corsi. L'opportunità, ad esempio, di allineare i programmi dei corsi paralleli di Metodi Matematici I e II, e di approfondire alcuni argomenti, ha portato la Commissione a proporre, in sede di programmazione didattica, la creazione di un terzo modulo opzionale. È stata inoltre sottolineata la necessità che le prove in itinere del primo semestre fossero posticipate di una o due settimane, per consentire un maggior avanzamento sugli aspetti disciplinari dei corsi, in particolare per gli insegnamenti del primo anno. A tale scopo, i "compitini" sono stati rimodulati in modo tale da cadere a cavallo di un fine settimana, a metà del semestre, e poco prima della pausa natalizia.

La verifica dell'adeguatezza del metodo, del materiale, del carico didattico associato a ciascun insegnamento, dell'affidabilità della metodologia di verifica dell'apprendimento, nonché della prova finale, solitamente avviene attraverso:

- 1) un riesame ciclico che il CdS svolge in sede di Commissione Didattica, soprattutto in corrispondenza della progettazione della programmazione didattica;
- 2) il questionario di valutazione della didattica compilato dagli studenti alla fine di ogni semestre;
- 3) dati forniti dalle Segreterie Studenti;
- 4) analisi provenienti dall'Ufficio statistico d'Ateneo;
- 6) monitoraggio del numero di studenti che sostengono e superano gli insegnamenti previsti nel proprio percorso di studi e degli studenti che giungono al conseguimento del titolo.

L'azione di monitoraggio è stata finora effettuata dal Presidente del CdL utilizzando i dati: (a) forniti dalle Segreterie Studenti e/o gli uffici statistici dell'Ateneo; (b) raccolti dalla Segreteria Didattica tramite il proprio data base, aggiornato sulla base degli statini che ciclicamente (nel periodo degli esami) transitano nell'ufficio; (c) forniti direttamente dai docenti sulla frequenza ai corsi e sugli esiti degli esami.

Per un certo periodo di tempo, inoltre, è stato utilizzato anche un questionario di valutazione dell'adeguatezza e della validità delle prove di verifica, la cui distribuzione però, dopo poco, è stata interrotta per volere degli organi centrali di Ateneo.

D3. SERVIZI DI CONTESTO	PUNTEGGIO elemento	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	
		Buono	
		Eccellente	

#### **D.3.1 Il CdS organizza e gestisce attività di orientamento in ingresso?**

Il CdS realizza attività di orientamento:

- A) in entrata;
- B) in itinere;
- C) in uscita.

A) Responsabili delle attività di orientamento è la Commissione Orientamento, che si riunisce ciclicamente per discutere le eventuali azioni da implementare nei confronti degli studenti delle Scuole Medie Superiori, e di cui fanno parte alcuni docenti del CdL e il Manager Didattico.

Di norma, il CdS è impegnato nell'organizzazione di:

- 1) "Premiazione per Olimpiadi della Fisica", che coinvolge gli studenti dell'ultimo triennio delle Scuole Medie Superiori;
- 2) test di autovalutazione e seminari;
- 3) seminari di approfondimento per studenti appassionati di Fisica;
- 4) stage presso i laboratori didattici, in virtù di una serie di convenzioni (il cui elenco è consultabile sul sito all'indirizzo <http://www.df.unipi.it/dida/lauf.html>) per tirocini di formazione e orientamento, stipulate dalle Scuole con il Dipartimento di Fisica – generalmente tali attività vengono effettuate nel mese di giugno e coinvolgono mediamente una trentina di studenti per anno (vedi sito del CdL, alla voce "Orientamento" <http://www.df.unipi.it/orientam/orientam.html>);
- 5) visite guidate alle strutture del CdS e ai nostri laboratori didattici e di ricerca;
- 6) visite nelle scuole da parte di alcuni nostri docenti – in particolare, in occasione della "settimana della cultura scientifica", il presidente del CdL si è recato al Liceo Scientifico "U. Dini" di Pisa per osservare gli esperimenti realizzati dagli studenti e discutere di argomenti scientifici;
- 7) distribuzione di materiale informativo sul CdS.

B) I responsabili dell'attività di orientamento in itinere sono il Manager Didattico e tutti i docenti del CdS, i quali organizzano:

- 1) riunioni di informazione e chiarimento sui corsi che si tengono in ciascun semestre e negli anni successivi. Ciò per consentire agli studenti di scegliere correttamente e coscientemente il proprio percorso formativo;
- 2) seminari di approfondimento, tenuti da docenti del CdS o da ospiti stranieri del Dipartimento, impegnati in importanti attività di ricerca;
- 3) soggiorni estivi (completamente finanziati dal Dipartimento di Fisica e dai laboratori promotori dell'iniziativa) presso i laboratori di ricerca più all'avanguardia (vedi sito del CdL alla voce "Opportunità per i nostri studenti" <http://www.df.unipi.it/dida/opportunita.html>).

C) I responsabili delle attività di orientamento in uscita sono il Manager Didattico e i docenti del CdL, i quali, per un primo inserimento dei laureati nel mondo del lavoro, si avvalgono di:

- 1) tirocini post laurea;
- 2) stage.

Le convenzioni, ad esclusione di quelle stipulate dall'Ateneo e dalla Facoltà di Scienze M.F.N., attualmente in vigore sono le seguenti:

- Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Pisa;
- Consiglio Nazionale delle Ricerche – Pisa;
- Scuola Normale Superiore – Pisa;
- Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana – Pisa;
- Fondazione I.S.I. – Torino;
- E.S.CO. SOLAR S.p.A. – Empoli (FI);
- Banca Popolare di Milano;
- Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima – Bologna.

### **D.3.2 Il CdS attua e gestisce attività di assistenza e tutorato in itinere?**

Il corso di laurea, negli scorsi anni, ha gestito l'attività di tutorato ricorrendo principalmente all'impegno dei propri docenti. Inizialmente ciascun professore fungeva da tutor per 2-3 studenti in media.

L'assegnazione in ordine alfabetico, effettuata in Segreteria Didattica, si basava sul rapporto tra studenti iscritti e docenti presenti all'interno del CdL. Successivamente, si è deciso di dare maggior peso ai docenti e agli esercitatori del I anno. L'esigua percentuale di studenti che si è avvalsa del tutorato, ha però indotto il CdS a non ripetere l'esperienza.

Attualmente gli studenti possono rivolgersi ad altri colleghi più anziani che si occupano di orientamento e counselling e che vengono assunti, tramite concorso, dalla Facoltà. Lo studente-tutor accoglie, valuta e risolve le questioni evidenziate dagli studenti, demandando al Manager Didattico, alla Presidenza del CdS o alla Commissione Didattica Paritetica le problematiche relative alla didattica e/o alla struttura del Corso.

Il CdS, mediante gli organi collegiali, inoltre valuta singolarmente eventuali casi che coinvolgano studenti disabili. Non esistono attualmente azioni istituzionalizzate e/o strutturate. Per eventuali chiarimenti si considera l'Ufficio Disabili d'Ateneo.

Gli immatricolati che riconoscono di avere lacune nelle materie fondamentali oggetto di studio nel corso del I anno, possono usufruire dei cosiddetti precorsi, organizzati a livello di Facoltà nelle settimane precedenti l'inaugurazione dell'anno accademico, e che riguardano essenzialmente gli insegnamenti di Fisica, Matematica e Chimica.

Le difficoltà di assestamento incontrate dalle matricole sono state espresse al Presidente del CdL che, a tale scopo, si è prestato ad attività di recupero, ha organizzato incontri per rilevare le esigenze degli studenti, discutere sulle possibili

soluzioni e incoraggiare i contatti tra le matricole e i docenti e le rappresentanze degli studenti. Generalmente, nel corso del triennio, gli studenti in difficoltà possono rivolgersi ai docenti, che hanno sempre dimostrato la massima disponibilità per eventuali attività di recupero e per intraprendere azioni di miglioramento della didattica.

### **D.3.3 Il CdS organizza e gestisce attività di tirocinio? (Requisito obbligatorio CampusONE)**

All'interno del CdL in Fisica di norma vengono attivati due tipologie distinte di tirocinio:

- A) il tirocinio cosiddetto istituzionale, detto anche post-laurea;
- B) il tirocinio previsto durante il percorso di studi, il quale si configura perlopiù come uno stage di ricerca ai fini della preparazione dell'elaborato finale.

In entrambi i casi, il CdS si avvale di un data base contenente l'elenco di:

- Enti/Società esterne, con le quali l'Ateneo e/o il Dipartimento di Fisica hanno stipulato delle convenzioni (vedi elenco alla risposta D.3.1);
- Aziende/Enti/laboratori di ricerca esterni, con cui il CdL ha sottoscritto degli accordi.

In alternativa, i tirocini e gli stage vengono attivati sulla base di contatti personali dei docenti nell'ambito della ricerca. Di norma, lo studente che deve effettuare il tirocinio compila un modulo di richiesta (controfirmato dal proprio tutor universitario e dal tutor aziendale) e lo presenta, unitamente al progetto formativo, al Manager Didattico (tipologia A) o alla Segreteria Didattica (tipologia B).

In caso di tirocinio istituzionale, il MD comunica la richiesta all'Ufficio Stage e Tirocini di Ateneo (che, a sua volta, si occuperà di far pervenire al tutor aziendale il registro delle presenze del tirocinante) per consentire l'attivazione del tirocinio medesimo e della copertura assicurativa dello studente.

Qualora invece si tratti di uno stage di ricerca, la Segreteria Didattica invierà una lettera di "avviamento al tirocinio" all'Azienda/ente ospitante, comunicando gli estremi della copertura assicurativa dello studente.

Al termine del tirocinio, sia lo studente, sia l'ente che lo ha ospitato, dovranno compilare un questionario di valutazione.

### **D.3.4 Il CdS organizza e gestisce attività di internazionalizzazione?**

Il CdS In Fisica vanta una tradizione di eccellenza in progetti formativi integrati con altre Università a livello internazionale<sup>7</sup>.

Si riporta, di seguito, l'elenco degli Atenei stranieri con i quali sussistono rapporti di interscambio:

- Università di Graz;
- Technische Universitaet di Vienna;
- Università di Dortmund;
- Ludwig-Maximilian-Universitaet di Monaco;
- Università di Siegen;
- Università Autonoma di Barcellona;
- Università Autonoma di Madrid;
- Università Sophia -Antipolis di Nizza;
- Università Parigi XI (Orsay);
- ETH di Zurigo;
- Queen's College di Belfast;
- Università di Bucarest;
- Università di Timisoara;
- Università di Kiev.

### **D.3.5 Il CdS organizza e gestisce attività di collocamento dei laureati nel mondo del lavoro? (Requisito obbligatorio CampusONE)**

Il CdS, oltre ad avvalersi del progetto Diogene dell'Università di Pisa, gestisce attività di tirocinio e stage post-laurea ricorrendo alle convenzioni (il cui elenco è reperibile presso la segreteria didattica del CdL) dell'Ateneo e del Dipartimento di Fisica (vedi elenco alla risposta D.3.1) con alcune realtà lavorative e/o associazioni di categoria.

E. RISULTATI, ANALISI E MIGLIORAMENTO	PUNTEGGIO DIMENSIONE	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	

<sup>7</sup> Tutta la documentazione relativa ai rapporti di internazionalizzazione del CdS in Fisica è depositata presso lo studio del docente responsabile, prof. Giovanni Moruzzi. Attualmente, il Dr. R. Mannella è il docente responsabile dell'area fisica del progetto Socrates/Erasmus.

Buono	
Eccellente	

E1. RISULTATI	PUNTEGGIO elemento	Autovalutazione
		Non valutabile
		Accettabile
		Buono
		Eccellente

**E.1.1 Quali sono le informazioni e i dati individuati, le modalità di raccolta e di elaborazione e i risultati inerenti la capacità di attrazione del CdS?**

I dati relativi alla popolazione studentesca del CdL in Fisica sono forniti dall'Ufficio Statistico di Ateneo e sono riportati nelle tabelle DAT2, DAT3, DAT4 del presente rapporto. Alcuni dati, soprattutto quelli concernenti il numero delle immatricolazioni e delle iscrizioni ai differenti CdL, reperiti tramite il canale della Segreteria degli Studenti (moduli di immatricolazione e di iscrizione), vengono ciclicamente elaborati dall'Ufficio Statistico dell'Università di Pisa, e resi pubblici mediante l'inserimento sul sito Internet <http://www.unipi.it/ateneo/storia/cifre/matricol/index.htm>. Sostanzialmente, confrontando le informazioni relative agli ultimi tre anni accademici, si nota come il numero delle immatricolazioni sia rimasto pressoché costante.

Il CdS gode attualmente di finanziamenti regionali per la gestione di un modulo professionalizzante in Acustica Ambientale. Sussistono, inoltre, numerose convenzioni per l'impiego di personale docente esterno, per l'utilizzazione gratuita di laboratori di ricerca, e per l'attivazione di tirocini e stage. L'elenco completo di tali convenzioni, distinto per tipologia, è reperibile sulla pagina web del CdL: <http://www.df.unipi.it> alla voce Convenzioni.

**E.1.2 Quali sono le informazioni e i dati individuati, le modalità di raccolta e di elaborazione e i risultati inerenti l'efficacia interna del CdS?**

I dati relativi all'efficacia interna del CdS sono stati elaborati dal Presidente del CdL in collaborazione con uno studente cosiddetto "part-time" che svolge attività (retribuita dalla Facoltà) di supporto alla Segreteria Didattica. Le informazioni raccolte riguardano la frequenza alle lezioni dei corsi, gli esiti degli esami dei corsi, la sequenza temporale dei crediti acquisiti dagli studenti, il numero di diplomi di laurea conseguiti, il numero di iscritti e di immatricolati. Parte dei dati sono stati forniti direttamente dai docenti al presidente del CdL su sua esplicita richiesta. La parte restante dei dati proviene dagli appositi uffici di Ateneo e dal data base della Segreteria Didattica che, tramite la raccolta e la classificazione degli statini d'esame, consente il monitoraggio delle carriere degli studenti.

Relativamente all'efficacia del nuovo ordinamento universitario, la bassa statistica è dovuta al numero ridotto di dati, poiché la didattica del nuovo ordinamento è iniziata nell'A.A. 2001-02. Occorre anche tener presente che, nella fase transitoria di passaggio dal Vecchio al Nuovo Ordinamento, molti studenti passati al sistema ex-509 hanno continuato a sostenere esami del precedente ordinamento.

Analizzando i dati raccolti (consultabili all'indirizzo [www.df.unipi.it/~monitor](http://www.df.unipi.it/~monitor)), si evidenzia un flusso continuo dei crediti maturati nei vari laboratori; circa 70/80 esami sostenuti al primo anno e 60/70 esami sostenuti al secondo e terzo anno. Rispetto ad una media di circa 90 immatricolati all'anno, questi dati appaiono buoni.

I dati corrispondenti ai corsi di Analisi Matematica mostrano una variabilità notevole, con una sorta di compensazione nel biennio 2003 e 2004. Le difficoltà incontrate dagli studenti in questi corsi sono emerse anche dai questionari sulla didattica e sono state discusse in CDP.

Una situazione altalenante si osserva per il corso di Meccanica Quantistica I, in pieno accordo con i risultati dei questionari. I problemi di questo corso sono di assestamento, e sono previsti scomparire, una volta superata la fase di passaggio dal vecchio al nuovo ordinamento.

Per quanto riguarda i corsi di fisica di base (Fisica a I, a II, a III, a IV, b I, b II) si denota una certa stabilità nel numero di crediti maturati nel primo e secondo anno con tendenza ad un miglioramento nel secondo anno.

La situazione degli insegnamenti di Metodi Matematici appare in fase di miglioramento, con un incremento significativo del numero di crediti maturati dagli studenti nel confronto tra il 2003 ed il 2004. Questo indica che le azioni di miglioramento intraprese sono state efficaci.

Della coorte 2001-02 si possiedono tutti i dati per un campione ristretto di 35 studenti su 89. Il motivo è che, solo questi studenti hanno risposto all'invito di presentare il loro libretto universitario per raccogliere i dati.

Relativamente a questo campione, i dati sono piuttosto soddisfacenti. Nel primo anno, poco meno del 50% degli studenti ha maturato un numero di crediti superiore a 55 su 60 e nel triennio, circa il 58% ha ottenuto più di 170 crediti; in particolare, il 54% ha raggiunto o superato i 180 cfu necessari per ottenere il diploma entro dicembre del terzo anno.

Della coorte 2003-04 invece si possiedono tutti i dati, i quali indicano che, entro il mese di dicembre del primo anno, poco più del 14% degli studenti ha maturato 60 o più crediti, mentre circa il 39% ha ottenuto un numero di crediti compreso tra 30 e 54. Infine, il 18% non ha ottenuto crediti. Pur evidenziando necessità di miglioramento, questi dati appaiono incoraggianti e, integrati con nuovi dati sugli esiti degli esami, saranno oggetto di prossima valutazione da parte del CdS.

Le opinioni degli studenti sugli insegnamenti e sulle altre attività formative, sono invece state raccolte ed elaborate mediante i questionari di valutazione della didattica, distribuiti e compilati alla fine del I e del II semestre di ogni anno accademico.

Esempi di questionari, e i grafici che riassumono la situazione del CdL, sono consultabili alla pagina appositamente dedicata sul sito Internet del CdL.

### **E.1.3 Quali sono le informazioni e i dati individuati, le modalità di raccolta e di elaborazione e i risultati inerenti l'efficacia dei servizi di contesto?**

Nel corso delle manifestazioni dedicate alle attività di orientamento, il CdS, solitamente, distribuisce una serie di moduli da compilare, volti a conoscere, oltre i dati anagrafici dei partecipanti, anche la loro estrazione culturale e la provenienza geografica. Elaborando le informazioni contenute in tali schede, sono stati costruiti dei data base, dai quali il CdL attinge per contattare direttamente gli studenti interessati alla Fisica, e poterli coinvolgerli in progetti di vario genere, quali: seminari di approfondimento, mostre, visite guidate ai laboratori didattici e di ricerca e test di autovalutazione.

Tali archivi elettronici sono depositati presso la Segreteria Didattica.

### **E.1.4 Quali sono le informazioni e i dati individuati, le modalità di raccolta e di elaborazione e i risultati inerenti l'efficacia esterna del CdS?**

Il Presidente del CdL, in accordo col Direttore del Dipartimento di Fisica *E. Fermi*, allo scopo di rilevare:

- a) la situazione dei nostri studenti all'indomani dell'acquisizione del titolo, e la loro opinione sulla formazione ricevuta e sul CdS nel complesso;
- b) i tempi di collocamento nel mondo del lavoro, e in primo luogo la congruenza tra tale collocamento e la formazione ricevuta;
- c) l'opinione dei datori di lavoro sulla preparazione dei laureati,

si è fatto promotore del progetto Alumni (vedi domanda B.2.1)

E2. ANALISI E MIGLIORAMENTO	PUNTEGGIO elemento	Autovalutazione	
		Non valutabile	
		Accettabile	
		Buono	
		Eccellente	

### **E.2.1 I processi di analisi e miglioramento sono efficaci?**

Le informazioni che il CdS riesce a reperire sono soggette al vaglio del Presidente del CdL e della Commissione Didattica Paritetica che, a seconda dei casi e delle necessità, propongono delle azioni correttive e/o di miglioramento, ovvero demanda le decisioni al Consiglio del CdL.

Finora, le proposte di analisi e miglioramento intraprese dal CdS, e rese necessarie dalle esigenze emerse dai questionari di valutazione, dal rapporto diretto studente-docente, e dai dati raccolti dalla Segreteria Didattica e dal Manager Didattico, si sono rivelate efficaci e tempestive (vedi domanda A.3.1)

Nel passaggio dal Vecchio al Nuovo Ordinamento è stato inoltre avviato un sistema di verifica della qualità del servizio complessivo erogato dal CdS. Ciò ha permesso di notare, tra le altre cose, un aumento nel numero degli studenti che supera gli esami (per informazioni sull'azione di monitoraggio, vedi punti D.2.2 e E.1.2).

Ad esclusione di quelle derivate dall'attività di riesame, e già indicate in precedenza nel presente rapporto, fino a questo momento non sono state individuate ulteriori azioni e/o opportunità di miglioramento.

### **E.2.2 La soluzione dei problemi contingenti e l'attuazione di azioni correttive e preventive sono efficaci?**

Le difficoltà contingenti vengono generalmente sottoposte, a seconda della gravità, all'attenzione della Segreteria Didattica (nel caso, ad esempio, di indisponibilità di un'aula), al Manager Didattico (es: sovrapposizione di orario) o ancora al Presidente di CdS.

Fino a questo momento tutte le azioni correttive e preventive intraprese si sono rivelate efficaci e tempestive evitando il reiterarsi e/o verificarsi di difficoltà contingenti.

<i>Dimensioni</i>	<i>Punti di forza</i>	<i>Punti di debolezza</i>
<b>A. SISTEMA ORGANIZZATIVO</b>	Documentazione dei processi di gestione. Modulistica.	Difficoltà di gestione per mancanza di effettivo potere decisionale a causa dei vincoli di Ateneo. Scarsa tradizione organizzativa basata perlopiù sulla buona volontà personale. Aggiornamento sito web.
<b>B. ESIGENZE E OBIETTIVI</b>	Progettazione della erogazione della didattica. Transizione rapida e meditata alla riforma universitaria, senza fughe in avanti ma mirata a risolvere le criticità.	Impossibilità di sperimentazione di forme più controllate di didattica (frequenza ed esami obbligatori) per regole di Ateneo.
<b>C. RISORSE</b>	Alta qualità degli studenti in ingresso, autoselezione sulla scelta del Corso di Laurea in Fisica. Richiamo e selezione degli studenti migliori per la presenza sul territorio della Scuola Normale Superiore e di enti di ricerca. Massa critica del personale docente (il più grande Dipartimento dell'Università di Pisa ed uno dei più grandi di Fisica in Italia, grazie anche ad INFN e VIRGO), con possibilità di scelta e competenze oltre a lunga tradizione formativa del personale docente stesso. Scuola Galilei (Dottorato di eccellenza) formalmente riconosciuta a livello nazionale.	Poco personale di supporto alla didattica (pochi esercitatori per motivi economici). Scarsità di accessi alla rete internet per gli studenti.
<b>D. PROCESSO FORMATIVO</b>	Erogazione della didattica. Generalizzazione del sistema delle prove in itinere. Attività di orientamento. Capacità attrattiva del Dipartimento per tradizione di ricerca e di eccellenza.	Mancanza di un tutorato in itinere che coinvolga i docenti in maniera strutturata. Programmi dei corsi e registri lezioni.
<b>E. RISULTATI, ANALISI E MIGLIORAMENTO</b>	Facilità di comunicazione tra docenti e Presidente CdL e conseguente rapidità di interventi per miglioramento.	Mancanza di attività di monitoraggio strutturata.