



# Valutazione dell'interdisciplinarietà della formazione universitaria volta alla sostenibilità

31 dicembre 2007



## INDICE

<b>1</b>	<b>Motivazioni e finalità</b> .....	<b>3</b>
1.1	Il Contesto storico culturale: il dibattito sulla sostenibilità .....	4
1.2	La Scienza Post-Normale.....	6
1.3	Obiettivi e finalità del dossier .....	11
<b>2</b>	<b>La metodologia utilizzata</b> .....	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>I risultati ottenuti</b> .....	<b>18</b>
3.1	Rassegna analitica dei risultati ottenuti.....	19
3.2	Valutazione complessiva del livello di integrazione degli insegnamenti .....	50
3.3	Considerazioni conclusive.....	56
	<b>Allegato 1 – Elenco completo delle Facoltà suddivise per Ateneo</b> .....	<b>57</b>

## **1 Motivazioni e finalità**

In questa prima parte cercheremo da un lato, di motivare la scelta di elaborare il presente dossier inerente la valutazione dell'interdisciplinarietà della formazione universitaria volta alla sostenibilità, illustrando sinteticamente sia il contesto storico culturale nell'ambito del quale si è evoluto il concetto di sviluppo sostenibile che il contributo al tema della c.d. Scienza Post-Normale, dall'altro, di esplicitare nel dettaglio le finalità del lavoro.

Iniziamo dal contesto storico – culturale al fine di esplicitare la complessità intrinseca del concetto di sviluppo sostenibile evidenziando i diversi approcci e teorie che negli ultimi quaranta anni si sono dibattute nella comunità internazionale.

Una volta tratteggiata la complessità che l'ottica della sostenibilità necessariamente determina, continuiamo illustrando il contributo che la scienza offre. Lo facciamo descrivendo un approccio scientifico basato su un nuovo fondamento epistemologico definito Scienza Post-Normale, che fa dell'interdisciplinarietà uno dei più importanti metodi per affrontare la complessità delle varie questioni.

Infine, una volta risposto con opportuni riferimenti storici e scientifici alla domanda sul perché sia importante l'interdisciplinarietà, descriveremo puntualmente gli obiettivi specifici del presente dossier.

## **1.1 Il Contesto storico culturale: il dibattito sulla sostenibilità**

Alla fine degli anni '60, la comunità internazionale, nell'ambito di profondi cambiamenti politico-culturali ed alla luce di sempre più evidenti disparità sociali alle quali si aggiungevano varie e diffuse forme di inquinamento ambientale, ha iniziato a porsi la questione della "compatibilità" del modello di sviluppo adottato dai Paesi industrializzati con la diffusione della giustizia sociale e la salvaguardia dell'ambiente.

Nel 1972, a Stoccolma, si tiene la prima conferenza ONU sull'uomo e sull'ambiente, in cui viene istituito l'UNEP (United Nations Environment Programme); nello stesso anno viene pubblicato il saggio elaborato dall'MIT (Massachusetts Institute of Technology), per conto del Club di Roma, "Limits to growth" che segna una svolta nella cultura e nella consapevolezza collettiva, affermando che il nostro modo di sfruttare le ricchezze naturali non è compatibile con la loro capacità di rigenerarsi. Nella comunità internazionale inizia ad emergere la necessità di immaginare un nuovo modello di sviluppo su scala globale fondato sulla democrazia, la libertà, la giustizia e la solidarietà, strutturato all'interno dei limiti ecologici del pianeta.

Nel 1987 alla Conferenza di Stoccolma, la Commissione dell'ONU sullo Sviluppo e sull'Ambiente ha prodotto il famoso "Rapporto Brundtland" (*Our Common Future*) che introduce e cerca di definire il concetto di "sviluppo sostenibile" come uno "sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri". Questa definizione richiama con chiarezza gli aspetti intra ed intergenerazionali, ponendo al tempo stesso in evidenza la fondamentale questione riguardante la necessità di trovare un equilibrio tra le esigenze socio-economiche e la tutela dell'ambiente.

Ha così inizio un periodo nel quale la comunità internazionale tenta di declinare il concetto di "sviluppo sostenibile" sul piano delle politiche da attuare. Si susseguono importanti eventi internazionali: dal Summit della Terra di Rio de Janeiro del 1992 fino al Summit ONU sullo sviluppo sostenibile di Johannesburg del 2002, nel quale vengono elaborati i Millennium Goals, obiettivi comuni nel "Piano di Implementazione" per lo sviluppo sostenibile.

Nell'ultimo decennio, parallelamente ai tentativi dell'attuazione di politiche per la sostenibilità, abbiamo assistito ad una crescita economica e tecnologica mondiale abbastanza elevata, ma ciò non ha portato ad una diminuzione della povertà e dell'impatto ambientale; nonostante gli obiettivi di sostenibilità dichiarati dalle massime organizzazioni internazionali, il divario tra nord e sud del mondo non si è attenuato e la pressione sulle risorse ambientali continua ad aumentare.

L'inizio del nuovo millennio, alla luce di una evidente difficoltà nell'attuazione delle politiche per la sostenibilità elaborate dalla comunità internazionale nella sua veste "istituzionale", ha visto nascere un'altra comunità internazionale, che potremmo chiamare della "cittadinanza attiva".

Movimenti e associazioni di ogni parte del mondo hanno così iniziato a mettere in discussione non solo il modello di sviluppo ma anche il processo decisionale che lo determina. Si è costituita una rete globale di vari soggetti che ha determinato importanti appuntamenti di livello internazionale denominati "social forum". Uno dei più importanti è il social forum di Porto Allegre in Brasile. A livello regionale e locale sono stati attuati processi di Agenda 21, come richiesto dalla Conferenza di Rio de Janeiro, incentrati sulla "condivisione delle responsabilità" e quindi sulla partecipazione di tutti i portatori di interesse verso i processi decisionali locali.

Il dibattito sullo sviluppo sostenibile quindi investe l'intera comunità internazionale, istituzionale e non e pone la questione della partecipazione della società civile al processo decisionale.

Un modello di sviluppo orientato alla sostenibilità che prevede forme di partecipazione al processo decisionale che vanno oltre la "democrazia rappresentativa", è qualcosa di molto complesso da declinare: per questo, pur nella condivisione di principi generali, emergono varie interpretazioni sul significato di sostenibilità che determinano diverse visioni su "quale mondo" sia desiderabile. Sono stati infine espressi pareri contrastanti sulle politiche per garantire la sostenibilità, sulle quali la visione economica si scontra spesso con la visione ecologista [*Peter Bartelmus: "Sviluppo sostenibile: paradigma o paranoia?"* 1999].

Per alcuni lo sviluppo sostenibile dovrebbe essere concepito infatti come “una strategia unitaria di programmazione di uno sviluppo regionale che voglia davvero considerare la qualità (economica, ambientale, sociale) il vero motore dello sviluppo e della vita di tutti i suoi abitanti: tale strategia dovrebbe inoltre essere improntata alla conservazione del capitale naturale del pianeta, con il fine ultimo di garantire un patrimonio ambientale anche alle generazioni future.” [Beccastrini: *“Intorno allo sviluppo sostenibile”* 2002]; Wolfgang Sachs sostiene che “non potrà esserci sostenibilità se non si rinuncia almeno a una parte di ricchezza” [Wolfgang Sachs: *“Sviluppo: ascesa e declino di un ideale”* 2000]; Georgescu-Roegen sosteneva che l’aumento dell’efficienza energetica dello sviluppo dovesse essere accompagnato da una diminuzione della domanda di materia [Nicholas Georgescu-Roegen: *“Lo stato stazionario e la salvezza ecologica: un’analisi termodinamica”* 1984]. Per altri lo sviluppo sostenibile è necessariamente associato alla crescita economica: Kuznets, che ha ispirato gran parte dell’economia ambientale di stampo neo-classico, sostiene che attraverso la crescita del reddito pro-capite si giunge ad un punto dove inizia anche a crescere la c.d. “domanda di ambiente” che determina un miglioramento della qualità ambientale e della qualità della vita nella logica della sostenibilità. [Kuznets S., *“Economic Growth and Income Inequality”* 1955]. Questa diversità di visioni evidenzia da un lato la complessità del concetto di sostenibilità quale interazione tra diverse dimensioni, fattori e variabili, dall’altro il rischio di far divenire il concetto di sviluppo sostenibile un “guscio vuoto” da riempire a piacimento e del quale ogni autorità può servirsi per dare alle proprie politiche una parvenza di giustizia ed eticità [Wolfgang Sachs: *“Sviluppo: ascesa e declino di un ideale”* 2000]. Nonostante una non completa condivisione a livello internazionale, sul significato del termine “sviluppo sostenibile” né tanto meno sui mezzi per il suo perseguimento, dalla Conferenza di Stoccolma passando per la Conferenza delle Nazioni Unite su ambiente e sviluppo di Rio de Janeiro del 1992 e per il World Summit on Sustainable Development di Johannesburg del 2002, fino al recente appuntamento dell’ONU a Bali sui Cambiamenti climatici, sono stati fatti straordinari progressi verso una migliore comprensione sia delle basi teoriche, sia delle prassi operative della concezione della sostenibilità, di cosa significhino cioè percorsi di sviluppo alternativi e sostenibili rispetto ai limiti dei sistemi naturali che ci supportano e al soddisfacimento dei principi di equità e giustizia sociale. In questi decenni si sono avviate nuove discipline quali la Biologia della conservazione e l’Economia ecologica, diversi approcci dell’ecologia che hanno prodotto significativi passi in avanti: dall’ecologia degli ecosistemi, all’ecologia di comunità, all’ecologia di popolazioni, all’ecologia del paesaggio, si è andata delineando meglio la fisica dei sistemi complessi, si sono avviate ricerche interdisciplinari sui sistemi adattativi complessi, si è andata delineando, sulla base dei risultati dei grandi programmi di ricerca internazionali<sup>1</sup>, una nuova visione epistemologica, definita Scienza Post-Normale.

---

<sup>1</sup> I quattro grandi progetti patrocinati dall’International Council for Science - ICSU sono: l’International Geosphere Biosphere Programme - IGBP -, l’International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change - IHDP, il World Climate Research Programme - WCRP, l’International Programme on Biodiversity Science - DIVERSITAS

## 1.2 La Scienza Post-Normale

I nuovi problemi di dimensione globale che emergono dalla relazione tra sistemi naturali e sistemi sociali possono produrre conseguenze di lungo periodo e con grandi difficoltà di reversibilità. In questo quadro spesso la ricerca scientifica può produrre solo modelli matematici e simulazioni che sono essenzialmente inverificabili. La situazione attuale posta dallo stretto intreccio dei problemi ambientali e sociali fa sì che i fatti risultano molto complessi e di difficile lettura se vengono utilizzati i classici strumenti analitici. Sono perciò necessarie nuove metodologie basate su di un nuovo fondamento epistemologico, quello, della Scienza Post-Normale.

Il concetto di Scienza Post-Normale vuole indicare che sempre più ci troviamo a vivere in un mondo nel quale: "i fatti sono incerti, le decisioni molto urgenti, le conseguenze delle decisioni potenzialmente enormi, e dove esistono legittimi ma contrastanti punti di vista su che cosa debba essere considerato come un miglioramento". In questi casi, la qualità dell'input scientifico disponibile per aiutarci a fare la scelta giusta è tutt'altro che semplice o soddisfacente in quanto entrano prepotentemente in gioco i giudizi di valore offuscando la c.d. oggettività della scienza.

Tale concetto è stato introdotto dai filosofi della scienza Silvio Funtowicz e Jerry Ravetz all'inizio degli anni 90 per caratterizzare una situazione di estremo disagio nella quale gli scienziati si trovano sempre di più ad operare nel terzo millennio. L'aggettivo Post-Normale vuole evidenziare l'impossibilità di adottare le procedure tipiche di validazione della "Scienza Normale" così come discusso da Kuhn negli anni 60 (nel suo libro "La struttura della rivoluzione scientifica"). Secondo Kuhn, in ogni scienza esiste un paradigma o una visione pre-analitica: la ricerca deve iniziare da qualche parte, di conseguenza qualcosa è assegnato da un atto cognitivo pre-analitico. Tutti iniziano la propria ricerca dal lavoro dei propri predecessori. Kuhn riteneva che si può parlare di "Scienza Normale" quando esistono delle procedure considerate affidabili dalla società. La scienza Post-Normale indica che gli (ordinari) esercizi di *problem-solving* della Scienza Normale, i quali sono estesi con grande successo dal laboratorio delle scienze di base alla conquista della natura attraverso la scienza applicata, non sono più adatti alla soluzione dei problemi complessi come quelli inerenti la sostenibilità dello sviluppo.

Le differenze tra la Scienza Post-Normale e la Scienza Normale sono profonde. La Scienza Normale parte dall'assunzione che la realtà si può conoscere e che, quindi, presto o tardi verrà raggiunta una conoscenza molto più soddisfacente della presente. La Scienza Post-Normale, invece, accetta le implicazioni della complessità. La realtà è un qualche cosa in continuo divenire. A rendere le cose più difficili per l'analista, questa realtà in divenire, a seconda degli interessi e le caratteristiche dell'osservatore, può essere vista in tante maniere diverse e/o adottando scale differenti (*hierarchy theory*). Tale cambio di paradigma, quindi, richiede un superamento delle assunzioni della Scienza Normale o "riduzionista". Una di queste è che sia possibile modellare la realtà in termini oggettivi (= la stessa rappresentazione della realtà rimane valida per ogni osservatore e per ogni scala). La Scienza Post-Normale invece riconosce nuovi principi derivati dalla teoria della complessità. "Tutti i modelli sono sbagliati, l'unica cosa che conta è che siano rilevanti". "Quello che si vede quando si osserva la realtà dipende non solo dalle caratteristiche di ciò che è osservato, ma anche dalla scala adottata e/o dalle scelte del criterio di osservazione". "La vita è l'interazione di osservatori e agenti non-equivalenti che operano su scale diverse e che comportano definizioni non-equivalenti di rilevanza" (Rosen). "Ogni fatto ammette più di una semplice spiegazione". La idea che sia sempre possibile fornire una singola e diretta definizione di causalità per spiegare un evento, un cardine delle analisi mono-scala, è sempre meno difendibile. Nella stessa maniera la linearizzazione del tempo (la definizione di un tempo semplice) tipica dei modelli basati su equazioni differenziali, nei quali è possibile definire in maniera

univoca un “prima” e un “dopo”, rende impossibile la analisi dei processi tipici della vita – basati su relazioni cicliche del tipo “uovo-gallina” – che richiedono l'introduzione del concetto di tempo complesso.

La distanza tra i due paradigmi può essere caratterizzata in termini di una differenza epistemologica di fondo. La scienza riduzionista si muove intorno al concetto di “scoperta”. In questa visione la realtà è considerata come qualche cosa che sta fuori, separata e indipendente da chi la osserva e da chi interagisce con essa. La Scienza Post-Normale, al contrario, vede “la realtà che viene percepita e rappresentata” dagli uomini come una “invenzione”. Una cosa alla quale l'osservatore necessariamente deve appartenere. Tale “realtà” – sia che esista indipendentemente dall'osservatore o no - è direttamente influenzata dalle scelte fatte dagli uomini. Infatti, le scelte rilevanti in tal senso non includono soltanto il come interagire con essa, ma anche il come percepire e rappresentare se stessi mentre si interagisce con essa.

E' ormai necessario abbandonare quelle visioni lineari e deterministe dei fenomeni presenti nei sistemi ecologici, sociali ed economici, perché non sembrano risultare più adeguate alla realtà che ci appare rispetto alle nuove conoscenze. Nei sistemi naturali, sociali ed economici appaiono evidenti i regimi di instabilità e le crescenti disomogeneità spaziali e temporali: continuità e discontinuità si intrecciano continuamente, mentre piccole fluttuazioni nelle condizioni iniziali possono produrre effetti grandi ed amplificati. L'elemento costante che caratterizza il comportamento di questi sistemi è il cambiamento: si tratta di sistemi adattativi complessi lontani dall'equilibrio che possono alternare periodi di stabilità relativa a cambiamenti drammatici.

Notevoli avanzamenti scientifici sulle dinamiche dei sistemi adattativi complessi si sono avuti nell'ambito delle scienze del caos e delle scienze della complessità che costituiscono filoni di ricerca interdisciplinare. Le basi matematiche e fisiche dei sistemi adattativi complessi costituiscono elementi molto importanti nei legami con la biologia e l'ecologia. I fenomeni dell'auto-

organizzazione, delle proprietà emergenti, sono basi significative per la Scienza Post-Normale, così come, in ambito operativo, gli approcci adattivi agli ecosistemi (Adaptive Ecosystem Approach).

Non ci troviamo di fronte ad una disciplina scientifica matura con chiare componenti concettuali e teoriche. Si tratta invece di una “convergenza” interdisciplinare di riflessioni e ricerche derivanti da discipline diverse che cercano di analizzare le interazioni dinamiche esistenti tra i sistemi naturali e quelli sociali e di comprendere i modi migliori per “gestirle”.

La Scienza Post-Normale si sta formando in un momento in cui l'intera cultura scientifica e' in grande “ebollizione”; i confini disciplinari si fanno sempre più labili, tanti nuovi approcci e saperi si incrociano e si interfecondano e siamo sempre più consapevoli delle nostre oggettive difficoltà di conoscenza effettiva della realtà che ci circonda, delle difficoltà di interpretarla, di governarla, di gestirla.

Le ragioni che sempre più interferiscono con la possibilità di effettuare un'affidabile processo di validazione dell'input scientifico - sono molteplici e legate a quello che si chiama il processo globale di modernizzazione (globalizzazione) dei sistemi di conoscenza. Tale processo è associato ad un progressivo mescolamento e annullamento delle distanze sociali e geografiche. Tecnologie e processi di produzione e consumo sempre più standardizzati si stanno diffondendo attraverso culture e aree geografiche diverse. L'enorme movimento di persone, merci e informazione associato a questa diffusione stanno annullando le tradizionali barriere che servivano a preservare nel passato la diversità dei sistemi di conoscenza. In altre parole, in questi decenni stiamo assistendo alla forzata interazione e contaminazione di sistemi di conoscenza basati su valori, tradizioni, indicatori, strategie diverse. Questo processo di diversificazione non si verifica soltanto tra culture diverse. Infatti, allo stesso tempo, anche all'interno dei singoli Paesi e società civili, la modernità comporta un aumento della diversità culturale e della legittimazione a livello sociale di comportamenti e credenze diversi. Inoltre la diffusione capillare di *internet* sta permettendo ormai a tutti coloro in grado di utilizzare tale tecnologia l'accesso a ogni tipo di informazione sia relativa a fatti rilevanti che a discussioni scientifiche su

come interpretarli. Questo sta comportando il crollo del monopolio dell'*expertise* da parte della comunità scientifica o degli esperti e la diffusione della "rete" come network di acquisizione e verifica dell'informazione. Tali network hanno un effetto duplice. Da un lato, il maggiore accesso a fonti di informazione alternative aumenta la possibilità di contestare l'informazione proposta dall'esperto, da un punto di vista della sua efficacia e utilità. Da un altro lato, e forse questo è un aspetto ancora più importante, gruppi sociali e portatori di interessi diffusi non inseriti nei meccanismi di rappresentanza, possono raggiungere una massa critica che permette di legittimare le loro percezioni di rilevanza a proposito di come vada interpretata la realtà. Ciò non significa che il ruolo dell'esperto o dello scienziato non sia importante, anzi rimane fondamentale, è solo visto diversamente: non più come il detentore della verità o della soluzione, ma come contributo alla discussione che si svolge nell'ambito di un processo partecipato e ricco di vari punti di vista. E' il processo regolato, insieme al contributo della scienza, che determina le soluzioni che sono quelle ottime perché condivise. Tale processo è complesso e articolato ed ha bisogno di certi tempi fisiologici. A rendere le cose ancora più difficili ci sono le implicazioni generate dalla enorme velocità del progresso tecnologico che genera cambiamenti continui su larghissima scala. Cambiamenti per i quali non è sempre possibile prevedere tutte le conseguenze. Tutte le volte che la scienza fronteggia analisi che sono necessariamente caricate da larghe dosi di incertezza e ignoranza, diventa ancora più difficile ottenere la condivisione necessaria. Inoltre, la velocità con la quale nuovi prodotti, brevetti, innovazioni vengono introdotti sul mercato è tale che molto spesso un particolare prodotto o innovazione viene superata da un'altra prima ancora che si sia riuscito a valutarne in pieno tutte le possibili conseguenze (nel bene o nel male). Anche se ce ne fossero i presupposti (istituzioni competenti e buona volontà degli attori sociali), molto spesso non c'è il tempo per effettuare delle verifiche a causa della velocità della innovazione tecnologica. La realtà nella quale ci troviamo ad operare è quindi diventata un perenne "stato transitorio" per il quale è impossibile ottenere una "soddisfacente" (cioè rigorosa, validata, affidabile) rappresentazione ed analisi. Il tempo richiesto dalla comunità scientifica per imparare a valutare gli effetti di un'innovazione, (quali sono i criteri rilevanti e come misurare i relativi dati) è così lungo che, quando questo scopo è finalmente raggiunto, il sistema da studiare e monitorare diventa già un'altra cosa.

E' sempre più evidente che, nel prendere decisioni di "governo" e di "gestione" dei sistemi naturali e di quelli sociali ed economici ci troviamo in oggettive situazioni di incertezza.

Ma, l'incertezza nelle informazioni in ingresso produce irriducibile incertezza nelle conclusioni; il problema della qualità delle Policy suggerite è relativo al loro grado di robustezza rispetto all'incertezze. La Scienza Post-Normale, riconosce la presenza, l'importanza e la legittimità di diversi principi di valore per una appropriata gestione dell'incertezza. Non rivendica neutralità morale, né indifferenza verso conseguenze delle politiche delle sue posizioni.

Dato che la scienza viene usata per politiche, è stato scoperto che "lay-persons" (uomo della strada) come per esempio giudici, giornalisti, scienziati di altri campi, o semplici cittadini, possono conoscere a fondo quanto basta della metodologia per diventare partecipanti effettivi al dialogo. Un principio basilare della Scienza Post-Normale è che questi nuovi partecipanti sono indispensabili. Questa estensione della *peer community* (comunità dei parigrado) è essenziale per mantenere la qualità dei processi di risoluzione dei sistemi complessi. Di conseguenza l'appropriata gestione della qualità è arricchita dall'inclusione di questa molteplicità di partecipanti e prospettive. I criteri di qualità in questo nuovo contesto, come nella scienza tradizionale, presupporranno principi morali. Ma in questo caso, i principi saranno chiari e diventeranno parte del dialogo.

L'uso della scienza nel processo di presa di decisioni ("*science for governance*") il cambio di paradigma associato al concetto di Scienza Post-Normale implica la necessità di abbandonare il concetto di: "razionalità oggettiva" – che è basata sull'assunzione che sia possibile definire con certezza una "soluzione ottimale" e

che sia possibile ottenere una unanime accettazione di tale definizione da tutti gli attori sociali coinvolti dalle decisioni. Per passare invece al concetto di: "razionalità procedurale" - che parte dal presupposto che ogni processo di presa delle decisioni si basa invece: (a) su un'informazione incompleta, ed una dose elevata di incertezza e/o ignoranza a proposito del futuro, e (b) l'esistenza di punti di vista legittimi ma discordanti, all'interno della società, su che cosa vada considerato come un miglioramento. La distinzione tra queste due tipi di razionalità è stata proposta alla fine degli anni 70 dal premio Nobel Herbert Simon (uno dei padri della rivoluzione della complessità).

In questo nuovo paradigma, il processo di presa di decisioni non dovrebbe essere più basato sull'individuazione di soluzioni ottimali da parte degli scienziati (p.es. usando comitati di esperti), ma piuttosto dovrebbe essere imperniato su una negoziazione, tra i vari attori sociali, a proposito di quale sia la cosa migliore da fare. In questo processo il ruolo degli scienziati ovviamente rimane cruciale, anche se diverso. Gli scienziati devono contribuire alla scelta di compromessi e strategie "ragionevoli". In questo approccio le soluzioni non sono trovate ma create (inventate). Infatti, un processo di negoziazione tra attori sociali può rendere possibili delle opzioni che non esistevano prima. Quindi tale processo crea nuova conoscenza per la società, in quanto rende possibile per il sistema sociale di fare delle cose (accedere stati organizzativi) che non erano accessibili o ipotizzabili in precedenza. Infatti, va sempre ricordato che l'universo di quello che si può fare ha certamente dei vincoli di fattibilità, ma rimane sempre un insieme aperto. In questo nuovo ruolo, gli scienziati devono contribuire allo sforzo fatto dalla società per individuare, rappresentare e definire meglio obiettivi, opzioni, vincoli e problemi. Il concetto di Scienza Post-Normale, quindi, implica una scienza nella quale è forte il dialogo in due direzioni tra gli scienziati e gli altri attori sociali. Questo è un qualcosa di totalmente diverso dal flusso unico di informazione che, all'interno della Scienza Normale, gli esperti danno al loro pubblico. Con questo cambio di paradigma gli scienziati potrebbero finalmente tornare a far parte della società (diventando così una delle tante categorie di attori sociali), piuttosto di considerarsi qualcosa di staccato e al di sopra di essa.

C'è un prezzo da pagare per fare questo. Gli scienziati devono accettare di perdere lo "status" speciale di arbitri sopra le parti, che è stato garantito loro, fino ad ora, dalla assunzione tipicamente riduzionista della "neutralità" scientifica. Gli scienziati non sono più garantiti 'a priori' nei privilegi del loro "status", dal semplice fatto di avere titoli accademici. I loro privilegi in una situazione di Scienza Post-Normale devono essere guadagnati sul campo. Gli scienziati devono essere in grado di ottenere la fiducia da parte della società e per far questo devono essere in grado di garantire la qualità del loro lavoro.

Possiamo quindi concludere dicendo che la necessità di un cambio di paradigma associata al concetto di Scienza Post-Normale è dovuta a:

1. presenza di legittime ma contrastanti verità scientifiche e definizioni di come vada percepita la realtà (p.es. cosa vada considerato come un "miglioramento" o un "peggioramento");
2. inevitabile presenza di incertezza e ignoranza nei modelli analitici usati per spiegare il presente e prevedere il futuro. Per esempio, quando si parla di sostenibilità dello sviluppo: (i) non esiste un consenso tra gli scienziati su come vada strutturato il problema in termini scientifici; (ii) non esiste un consenso all'interno della società su quello che vada considerato come un miglioramento o un peggioramento; (iii) non esiste sufficiente evidenza scientifica per distinguere con certezza i fatti dalle interpretazioni; e, infine, (iv) gli scenari futuri sono coperti da una preoccupante nuvola di genuina ignoranza.

Ci troviamo quindi in una fase estremamente affascinante e tumultuosa della cultura scientifica, dove gli avanzamenti concettuali ed operativi di diverse discipline nell'ambito dell'approccio della Scienza Post-Normale, stanno contribuendo all'individuazione di una "Sustainability Science".

Non si tratta della creazione di una nuova disciplina ma proprio della convergenza di tutti questi avanzamenti che, in maniera interdisciplinare, contribuiscono a comprendere meglio cosa significhi il concetto di sostenibilità e come sia possibile metterlo in pratica.

Nella letteratura scientifica internazionale la Sustainability Science è stata ufficializzata in diverse pubblicazioni su autorevoli riviste *peer reviewed*.

### **1.3 Obiettivi e finalità del dossier**

Nei due paragrafi precedenti abbiamo cercato di esplicitare il seguente concetto: la sostenibilità è una visione dello sviluppo complessa caratterizzata da incertezza e da giudizi di valore; è perciò necessario un diverso approccio alla conoscenza basato su un nuovo fondamento epistemologico, quello della Scienza-Post-Normale che valorizza fortemente la convergenza delle discipline scientifiche come supporto ad un processo di definizione di soluzioni condivise.

In questo quadro ci siamo chiesti se negli Atenei Toscani esistono Facoltà che privilegiano l'interdisciplinarietà come strumento per supportare policies per lo sviluppo sostenibile.

Obiettivo del presente dossier è quello di verificare quanto l'offerta formativa universitaria proposta dei tre Atenei toscani (Pisa, Firenze e Siena), integri insegnamenti diversi da quelli specifici del settore di studio, con una particolare attenzione per quelli che approfondiscono le tematiche dello sviluppo sostenibile. Attraverso questo lavoro ci si propone dunque di valutare quanto il singolo corso di laurea, e più in generale le diverse Facoltà e i singoli Atenei, sia orientato da un lato alla promozione della multidisciplinarietà e della conseguente interdisciplinarietà (e non alla settorializzazione del proprio piano di studi) e dall'altro proponga insegnamenti che affrontano i temi della compatibilità sociale, ambientale, territoriale, economica, culturale e di salute.

Dalle analisi condotte è stato possibile ricavare informazioni a livello di piani di studio, da un lato sulla presenza di materie diverse da quelle tradizionalmente riferibili ad una determinata Facoltà e dall'altro sulla presenza di insegnamenti che affrontano contestualmente e in maniera integrata più di una materia.

Da questa duplice informazione è stato possibile formulare, in ultima analisi, un giudizio sintetico sul grado di integrazione complessivo dell'offerta formativa di ciascuna Facoltà (e ciascun Ateneo).

Con l'espressione "grado di integrazione" non si vuol definire l'interdisciplinarietà degli insegnamenti e dei corsi di laurea, bensì la multidisciplinarietà di questi.

Per interdisciplinarietà si intende infatti una convergenza interattiva e consapevole di due o più discipline (con i propri linguaggi e metodi e con pari dignità) su un tema/problema per arrivare a comprenderlo, affrontarlo e se possibile risolverlo.<sup>2</sup>

Nel presente dossier non viene data una valutazione puntuale sul livello di interazione delle varie discipline (diverse tra di loro nei contenuti e nei temi trattati) per il raggiungimento di un fine comune, ma viene fatta una panoramica circa la quantità e la tipologia delle discipline che il sistema formativo toscano mette a disposizione degli studenti. Proprio per questa ragione, nell'elaborazione dell'analisi, è più giusto parlare di multidisciplinarietà, termine che sta a significare la semplice giustapposizione di discipline diverse, senza apparente rapporto tra loro, concepita però come preconditione ad una possibile attuazione dell'interdisciplinarietà.

Infine è importante sottolineare che la ricerca non ha la finalità di valutare la qualità del sistema formativo universitario, né tanto meno vuol far emergere differenze tra gli Atenei in merito alla capacità di formare studenti preparati. Essa si pone soltanto come un'occasione di riflessione sul livello di multidisciplinarietà dell'attuale sistema di formazione universitaria.

---

<sup>2</sup> Gusso-Medi, 2005 b:1

## 2 La metodologia utilizzata

Sebbene siano presenti importanti riferimenti teorici in merito all'importanza dell'interdisciplinarietà della formazione universitaria volta alla sostenibilità, è necessario precisare che, non è disponibile in letteratura nessun riferimento utile a codificare una metodologia standard da utilizzare in questo tipo di analisi.

La ricerca quindi, è stata condotta mettendo a punto un sistema di analisi del tutto originale; anche per questo i risultati ottenuti, così come l'intero impianto metodologico usato, potranno essere oggetto di ulteriori specifici approfondimenti.

L'analisi sottopone a valutazione i singoli corsi di laurea, suddivisi per Facoltà, proposti dai tre Atenei toscani: Ateneo di Pisa, Ateneo di Firenze e Ateneo di Siena.

I dati, in particolare le schede di presentazione e i piani di studio, sono stati acquisiti in parte dal portale dell'Università, che permette di accedere direttamente all'offerta didattica e quindi ai singoli corsi di laurea e in parte dai Manuali di Orientamento cartacei distribuiti presso le segreterie universitarie.

L'analisi si è concentrata sulle proposte formative relative all'anno accademico 2007-2008.

Sono stati previsti diversi livelli di analisi:

- il primo livello di analisi, attraverso il quale è possibile verificare se i corsi di laurea, già a livello di presentazione del corso, considerano di importanza prioritaria l'integrazione delle discipline e l'approfondimento dei concetti e delle teorie alla base dello sviluppo sostenibile;
- il secondo livello di analisi, che permette di valutare per ciascun corso di laurea il peso degli insegnamenti obbligatori non tradizionalmente riferibili a quel percorso formativo rispetto al totale, e successivamente, di risalire al grado di multidisciplinarietà della formazione. Sempre in questo secondo livello di analisi è stata fatta un'indagine sul peso diverso attribuito, all'interno dei piani di studio, a ciascuna delle seguenti dimensioni: sociale-istituzionale, economica, territoriale, ambientale, di salute, culturale;<sup>3</sup>
- il terzo livello di analisi che permette di classificare il corso di laurea in base alla presenza/assenza e alle caratteristiche delle attività a scelta dello studente; qui l'aspetto della "scelta" è considerato fattore fondamentale nel determinare la maggiore o minore tendenza alla multidisciplinarietà del corso di laurea;
- il quarto livello di analisi che permette di analizzare nel dettaglio le attività a scelta vincolata dello studente ed anche per questa categoria permette di determinare il grado di multidisciplinarietà.

---

<sup>3</sup> L'utilizzo delle sei dimensioni di analisi deriva dalla considerazione dell'attuale disciplina regionale di valutazione integrata, disciplinata con apposito "Regolamento di disciplina dei processi di valutazione integrata e di valutazione ambientale degli strumenti di programmazione di competenza della Regione in attuazione dell'articolo 16 della legge regionale 11 agosto 1999, n. 49 e dell'articolo 11 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1". Tale regolamento è stato anche il frutto di una lunga fase di sperimentazione e messa a punto di strumenti tecnici e metodologici (riassunta poi in uno specifico manuale: "La valutazione degli effetti attesi di piani e programmi sugli obiettivi delle politiche regionali – Procedure, modelli ed indicatori", ai sensi dell'articolo 19 comma 2 del regolamento di attuazione della L.R. 49/99).

Nel **primo livello di analisi** sono prese in considerazione le 'schede di presentazione' di ciascun corso di laurea. Viene valutato se dalla lettura si evince o meno una chiara indicazione ed assunzione del concetto di sviluppo sostenibile, una evidente tendenza all'interdisciplinarietà e all'integrazione delle discipline e una volontà di formare professionisti capaci di relazionarsi alle problematiche assumendo un approccio sistemico e multidimensionale.

Nella valutazione finale complessiva per singola Facoltà, sarà tenuto in considerazione il numero di corsi di laurea che hanno riportato esito positivo relativamente a questo primo livello di analisi. Questo livello di analisi ha permesso di effettuare una fondamentale distinzione tra le varie facoltà: è stato infatti deciso di privilegiare nelle analisi successive solo quelle facoltà che, per almeno il 20% dei propri corsi di laurea esplicitano in maniera chiara una propensione verso l'interdisciplinarietà e verso l'assunzione del concetto di sviluppo sostenibile rimandando l'analisi completa ad un approfondimento di maggior dettaglio.

In Allegato 1 è riportato l'elenco completo della Facoltà di ciascun Ateneo corredato dall'informazione sul superamento o meno della soglia del 20%.

Il **secondo livello di analisi** prende in esame le materie presenti nei singoli piani di studio. In questa fase dello studio sono stati considerati solo gli insegnamenti obbligatori, ossia imposti dai piani di studi. Le attività a scelta libera saranno considerate successivamente, nel terzo e quarto livello di analisi.

Le materie vengono classificate secondo tre categorie convenzionalmente create in base alla tipologia di materia insegnata:

- **'insegnamenti di base'**: fanno parte di questa categoria le materie tradizionalmente riferibili al tipo di corso di laurea analizzato (es. Chimica e Biochimica per il Corso di laurea in "Tecniche Erboristiche" o Economia e gestione delle imprese per il Corso di laurea in "Economia aziendale");
- **'insegnamenti integrati'**: rientrano in questa categoria le materie che trattano in modo integrato almeno due tematiche diverse tra loro (es. Diritto ambientale, Sociologia dell'ambiente e del territorio, ecc.).
- **'insegnamenti per dimensione'**: fanno parte di questa categoria tutte quelle materie che, non rientrando nelle due categorie precedenti, rientrano in una delle seguenti dimensioni di analisi: sociale-istituzionale, economica, territoriale, ambientale, di salute, culturale (es. all'interno del Corso di laurea in "Gestione del verde urbano e del paesaggio" Facoltà di Agraria, si considera la materia Marketing e principi di estimo, come un insegnamento per dimensione che approfondisce l'aspetto economico).

A conclusione del secondo livello di analisi si ha l'approfondimento della categoria degli "insegnamenti per dimensione". Ogni materia è classificata, in base ai principali contenuti insegnati, tra le seguenti sei dimensioni: sociale-istituzionale, economica, territoriale, ambientale, di salute, culturale. Attraverso il peso percentuale di ciascuna dimensione rispetto al totale degli 'insegnamenti per dimensione' è possibile fare considerazioni per ciascuna Facoltà in merito alla maggiore o minore propensione ad approfondire alcuni aspetti dello sviluppo sostenibile.

I dati così raccolti a livello di corso di laurea vengono raggruppati per Facoltà e per Ateneo, per darne una lettura più sintetica e poi percentualizzati sul totale degli insegnamenti. In questo modo abbiamo a disposizione la percentuale degli 'insegnamenti integrati' e la percentuale degli 'insegnamenti per dimensione' per ciascuna Facoltà e ciascun Ateneo.

I valori percentuali, sia degli insegnamenti integrati che degli insegnamenti per dimensione, hanno subito un processo di normalizzazione, che ha riguardato le Facoltà di ogni singolo Ateneo, considerate prima separatamente poi congiuntamente.

La normalizzazione è stata effettuata applicando la relazione statistica:

$[x_i - \min(x_1 : x_n)] / [\max(x_1 : x_n) - \min(x_1 : x_n)] * 100$ , con  $x_i$  valore assunto dalla Facoltà i-esima

Tale formula (denominata anche MinMax) è tale da fare in modo che alla percentuale più bassa degli insegnamenti sia abbinata il valore normalizzato più basso (0) e, viceversa, al valore percentuale più alto degli insegnamenti sia attribuito il valore normalizzato più alto (100). Tale normalizzazione rende anche possibile uniformare le distanze relative tra i valori rilevati.

Il passaggio successivo si realizza nel tradurre i valori normalizzati in giudizi qualitativi che esprimano il grado di multidisciplinarietà della formazione universitaria per ciascuna Facoltà.

Sulla base della presenza degli insegnamenti integrati rispetto al totale degli insegnamenti sono pertanto definiti tre livelli qualitativi, come di seguito riportato.

<i>Livello di presenza di 'insegnamenti integrati'</i>	<i>Valore normalizzato degli insegnamenti integrati sul totale insegnamenti</i>
ALTO	70-100
MEDIO	31-69
BASSO	0-30

Al livello di presenza "medio" è stato attribuito un range di valori più elevato degli altri due livelli per dare maggiore risalto alle classi più estreme.

Allo stesso modo, in base al peso degli 'insegnamenti per dimensione' sul totale degli insegnamenti, sono definiti altrettanti livelli qualitativi di integrazione come evidenzia la tabella seguente.

<i>Livello di presenza di 'insegnamenti per dimensione'</i>	<i>Valore normalizzato degli insegnamenti per dimensione sul totale insegnamenti</i>
ALTO	70-100
MEDIO	31-69
BASSO	0-30

Dalla combinazione dei livelli di presenza degli insegnamenti integrati e degli insegnamenti per dimensione scaturisce un *Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti volto alla sostenibilità*, secondo la scala riportata di seguito:

<b>Valutazione della multidisciplinarietà della formazione universitaria volta alla sostenibilità</b>		
<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti volto alla sostenibilità</i>	<i>Livello di presenza di 'insegnamenti integrati'</i>	<i>Livello di presenza di 'insegnamenti per dimensione'</i>
ALTO	Alto	Alto
	Alto	Medio
	Medio	Alto
MEDIO	Medio	Medio
	Alto	Basso
	Basso	Alto
BASSO	Basso	Medio
	Medio	Basso
	Basso	Basso

Con il **terzo livello di analisi** si analizzano i corsi di laurea sulla base delle attività a scelta dello studente. E' sembrato opportuno introdurre l'analisi delle attività a scelta perché la maggior parte dei piani di studio combinano tra loro insegnamenti obbligatori ed insegnamenti a scelta dello studente; in alcuni casi molti corsi di laurea hanno piani di studio che lasciano molta libertà di scelta allo studente o piani di studio che per la totalità o quasi totalità lasciano scegliere lo studente all'interno di un range più o meno ampio di insegnamenti già prestabiliti dal piano di studio stesso. Nel terzo livello di analisi i vari corsi di laurea sono stati suddivisi in tre categorie in base alla presenza delle attività a scelta all'interno dei piani di studio, quali:

- piani di studio di tipo (A)= assenza di attività a scelta;
- piani di studio di tipo (B)= presenza di attività a scelta vincolata;
- piani di studio di tipo (C)= presenza di attività a scelta libera.

Si parla di scelta vincolata quando lo studente ha la possibilità di scegliere tra una gamma di attività proposte dal corso di laurea, mentre si ha scelta libera quando lo studente può scegliere le attività all'interno dell'intero ventaglio di proposte didattiche dell'ateneo.

Il **quarto livello di analisi** permette di approfondire l'analisi dei corsi di laurea di tipo B, ossia con presenza di attività a scelta vincolate. Non si è ritenuto invece significativo approfondire ulteriormente l'analisi dei corsi di laurea di tipo C, in quanto questa tipologia consente allo studente di scegliere qualsiasi materia proposta dall'ateneo. Tali corsi di laurea, sono maggiormente orientati ad una potenziale multidisciplinarietà, basata sull'ampia possibilità di scelta dello studente. Il procedimento che è stato utilizzato è lo stesso messo a punto per gli insegnamenti obbligatori, nel secondo livello di analisi. Sono state considerate solo le facoltà che superavano la soglia del 20% e che contenevano almeno un corso di laurea con attività a scelta di tipo B. Di conseguenza, anche per le attività a scelta vincolata, è stata fatta la suddivisione in base alle tre categorie convenzionalmente create a seconda della tipologia di materia considerata:

- 'insegnamenti di base'
- 'insegnamenti integrati'
- 'insegnamenti per dimensione'

La categoria degli insegnamenti per dimensione viene ulteriormente approfondita con l'attribuzione degli stessi alle sei dimensioni: sociale-istituzionale, economica, ambientale, territoriale, di salute e culturale. I dati ottenuti vengono trasformati in valori percentuali e dopo un processo di normalizzazione vengono tradotti in giudizi qualitativi che esprimano il grado di multidisciplinarietà delle attività a scelta vincolata. Anche in questo caso, sulla base della presenza degli insegnamenti a scelta integrati rispetto al totale degli insegnamenti a scelta, è possibile definire tre livelli qualitativi come riportato nella tabella seguente:

<i>Livello di presenza di 'insegnamenti integrati a scelta'</i>	<i>Valore normalizzato degli insegnamenti integrati a scelta sul totale insegnamenti</i>
ELEVATO	70-100
INTERMEDIO	31-69
RIDOTTO	0-30

Lo stesso procedimento viene adottato per gli insegnamenti a scelta per dimensione e i livelli individuati sono riportati nella seguente tabella:

<i>Livello di presenza di 'insegnamenti per dimensione' a scelta</i>	<i>Valore normalizzato degli insegnamenti per dimensione a scelta sul totale insegnamenti</i>
ELEVATO	70-100
INTERMEDIO	31-69
RIDOTTO	0-30

Come nel caso degli insegnamenti obbligatori, il *Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti a scelta volto alla sostenibilità* (FASE I) è definito in base alla combinazione dei due livelli precedenti, secondo la scala riportata di seguito:

<b>Valutazione della multidisciplinarietà della formazione universitaria volta alla sostenibilità</b>		
<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti a scelta volto alla sostenibilità (I FASE)</i>	<i>Livello di presenza di 'insegnamenti integrati' a scelta</i>	<i>Livello di presenza di 'insegnamenti per dimensione' a scelta</i>
ELEVATO	Elevato	Elevato
	Elevato	Intermedio
	Intermedio	Elevato
INTERMEDIO	Intermedio	Intermedio
	Elevato	Ridotto
	Ridotto	Elevato
RIDOTTO	Ridotto	Intermedio
	Intermedio	Ridotto
	Ridotto	Ridotto

L'unico elemento di diversificazione tra la valutazione degli insegnamenti obbligatori e quella degli insegnamenti a scelta vincolata è che in quest'ultimo caso è stato aggiunto un ulteriore fase (FASE II) di approfondimento ovvero è stata inserita l'informazione circa la maggiore o minore quantità di attività a scelta vincolata. Questa variabile è stata ritenuta necessaria perché, nell'analizzare i singoli piani di studio delle facoltà, sono emerse delle profonde differenze: alcuni delegavano allo studente la scelta della quasi totalità dei crediti formativi universitari (C.F.U.) (o di moduli quando l'insegnamento è suddiviso in parti), mentre altri lasciavano scegliere lo studente solo per un numero abbastanza ridotto di crediti e questo elemento, se non considerato, avrebbe falsato il giudizio circa la propensione alla multidisciplinarietà. A ciascuna Facoltà è stato dato dunque un giudizio qualitativo sulla presenza di C.F.U/moduli a scelta: ALTA oppure BASSA. Dalla combinazione del livello complessivo di integrazione degli insegnamenti a scelta vincolata con il livello di presenza delle attività a scelta (BASSA oppure ALTA) deriva una valutazione più approfondita. La combinazione viene definita secondo la scala riportata nella tabella seguente:

<b>Valutazione della multidisciplinarietà della formazione universitaria volta alla sostenibilità</b>		
<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti a scelta volto alla sostenibilità (II FASE)</i>	<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti a scelta volto alla sostenibilità (I FASE)</i>	<i>Livello complessivo di presenza/assenza di C.F.U/moduli a scelta: (+)ALTA/(-) BASSA</i>
ALTO	Elevato	(+)
	Intermedio	(+)
MEDIO	Ridotto	(+)
	Elevato	(-)
BASSO	Intermedio	(-)
	Ridotto	(-)

### **3 I risultati ottenuti**

Nel presente paragrafo sono analizzati i principali risultati emersi dall'analisi dei piani di studio dei vari corsi di laurea proposti dai tre Atenei toscani. La presentazione dei risultati è stata organizzata proponendo nella prima parte i grafici relativi alla ripartizione degli insegnamenti obbligatori e facoltativi per tipologia e per dimensione proposti dalle diverse Facoltà (in ultima analisi è stata eseguita la stessa analisi sui dati aggregati per Ateneo) e nella seconda parte le tabelle relative alla valutazione della multidisciplinarietà della formazione universitaria volta alla sostenibilità considerando separatamente gli insegnamenti obbligatori e le attività a scelta dello studente.

L'analisi ha preso in considerazione unicamente le Facoltà che superano la soglia del 20% (percentuale di corsi di laurea che esplicitano in maniera chiara una propensione verso l'interdisciplinarietà e verso l'assunzione del concetto di sviluppo sostenibile rispetto al totale dei corsi di laurea) prevista nel primo livello di analisi.

In Allegato 1 è riportato l'elenco completo della Facoltà di ciascun Ateneo corredato dall'informazione sul superamento o meno della soglia del 20%.

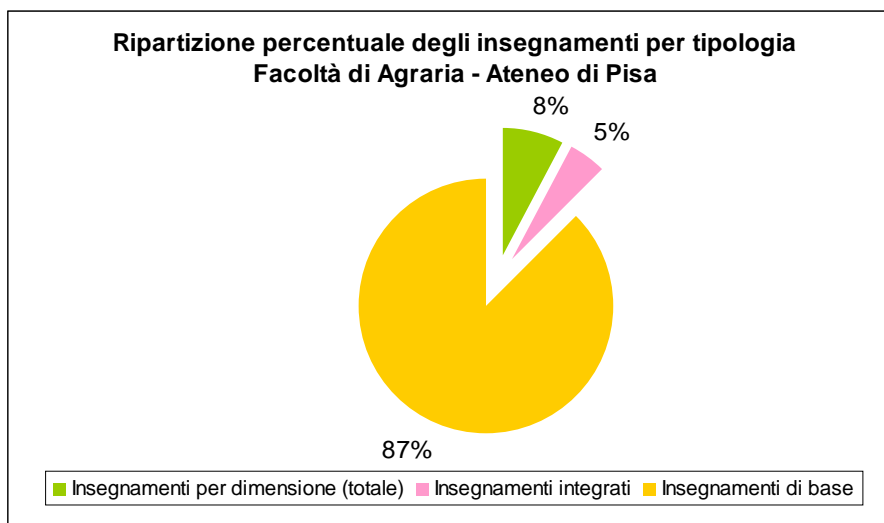
### 3.1 Rassegna analitica dei risultati ottenuti

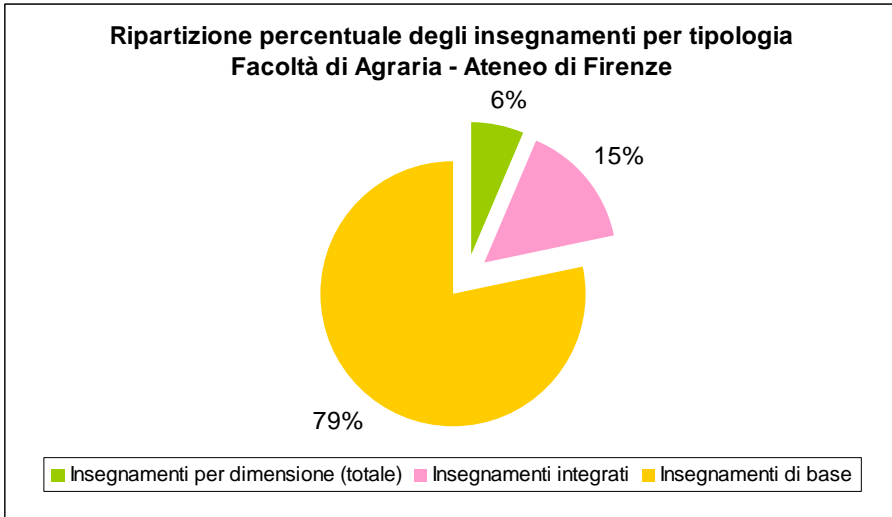
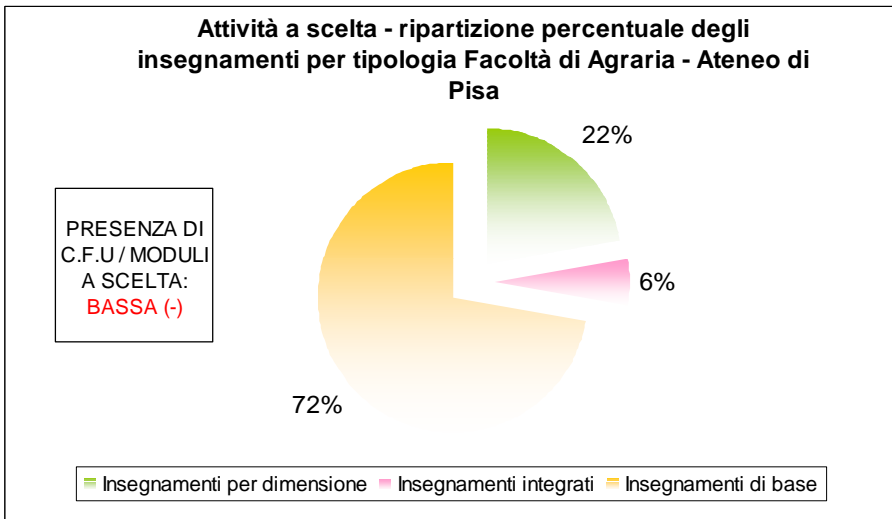
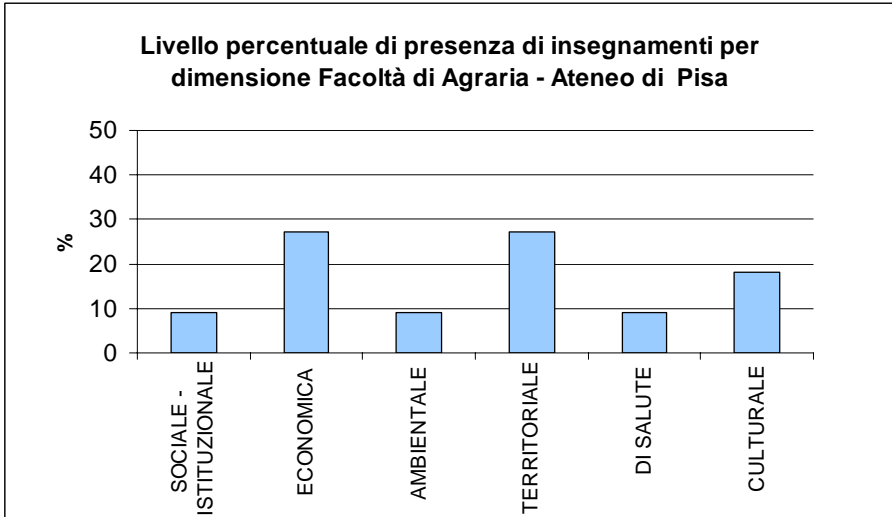
Per ciascuna Facoltà e singolo Ateneo sono elaborati tre grafici rappresentativi della situazione analizzata:

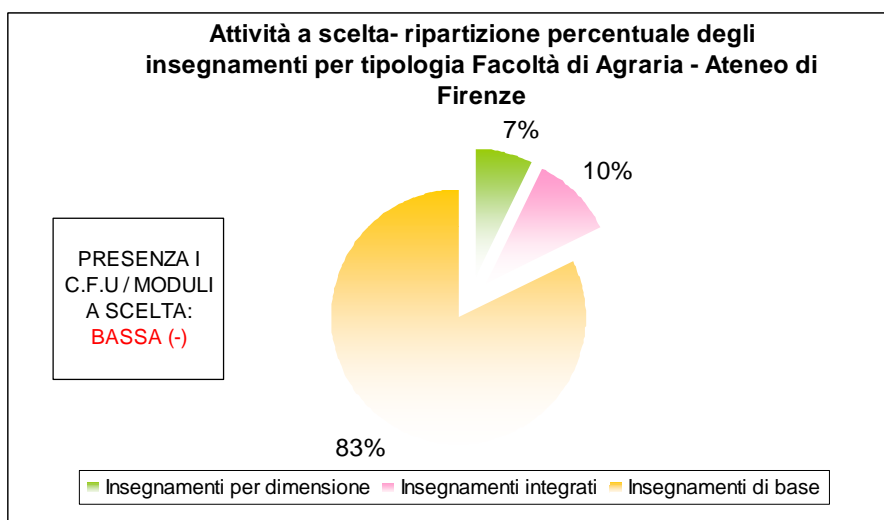
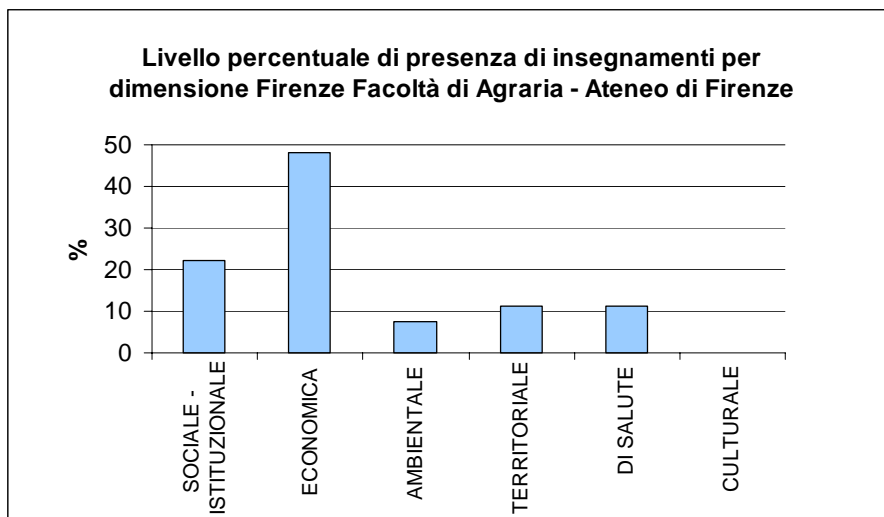
- il primo, denominato 'Ripartizione percentuale degli insegnamenti per tipologia', con cui si dà rappresentazione grafica della suddivisione degli insegnamenti obbligatori nelle tre categorie tipologiche: insegnamenti di base, insegnamenti integrati e insegnamenti per dimensione (quest'ultima tipologia è riportata in questo grafico come il totale degli insegnamenti classificati rispetto alle sei dimensioni di analisi: sociale-istituzionale, economica, territoriale, ambientale, di salute, culturale).
- il secondo, denominato "Livello di integrazione degli insegnamenti per dimensione", prevede invece un'indagine di maggior dettaglio sugli 'insegnamenti per dimensione'. Il totale delle materie inserite in tale categoria viene ripartito tra le sei dimensioni di analisi (sociale-istituzionale, economica, territoriale, ambientale, di salute, culturale) e rappresentato graficamente.
- Il terzo, denominato "Ripartizione percentuale degli insegnamenti per tipologia – attività a scelta", è una rappresentazione grafica della struttura delle attività a scelta ed è presentato unicamente per quelle Facoltà i cui piani di studi sono classificabili nella categoria B (piani di studio di tipo (B)= presenza di attività a scelta vincolata). Con questo grafico è possibile vedere come le attività a scelta si suddividono tra insegnamenti di base, insegnamenti integrati e insegnamenti per dimensione. Accanto a ciascun grafico è riportata, con colori semaforici, la dicitura della variabile "presenza/assenza di C.F.U./moduli a scelta".

*Tali rappresentazioni grafiche permettono di avere una panoramica chiara e sintetica dell'offerta formativa di ogni Facoltà e Ateneo e di individuare quale aspetto della didattica volto ad approfondire gli aspetti teorici dello sviluppo sostenibile, sia privilegiato e quindi maggiormente presente all'interno dei piani di studio di ciascuna Facoltà.*

#### Facoltà Agraria





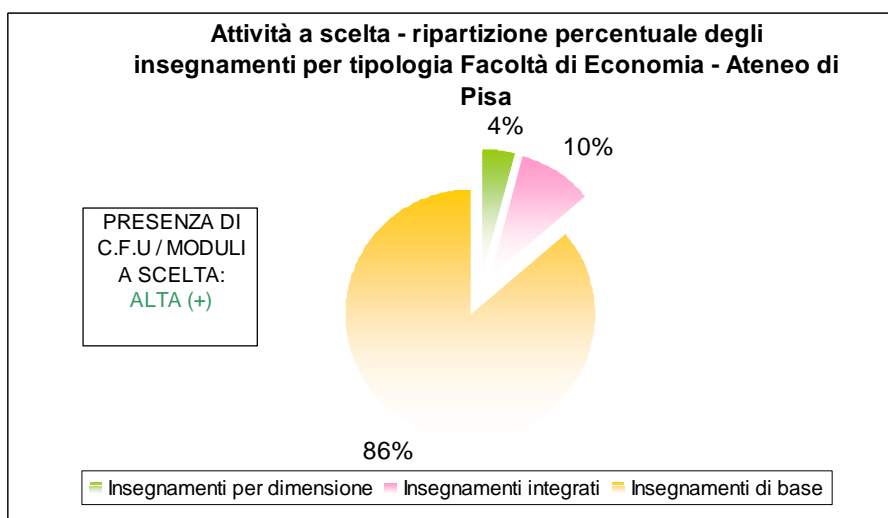
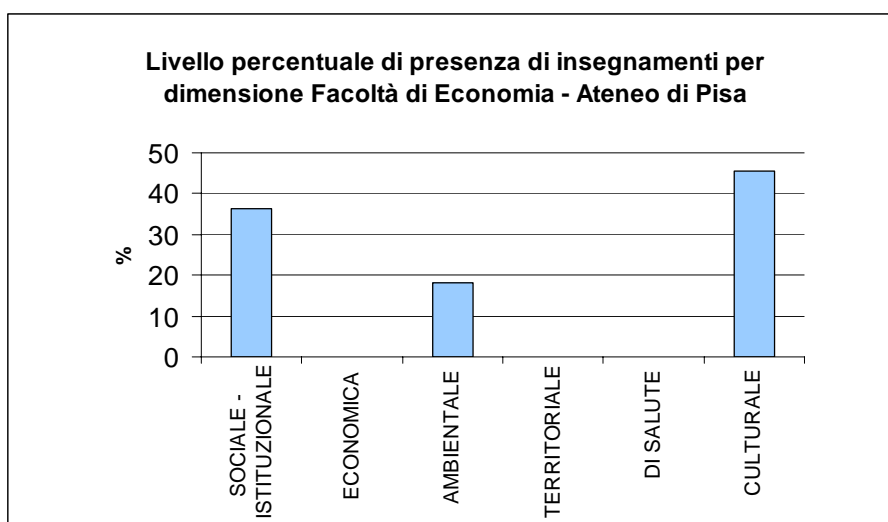
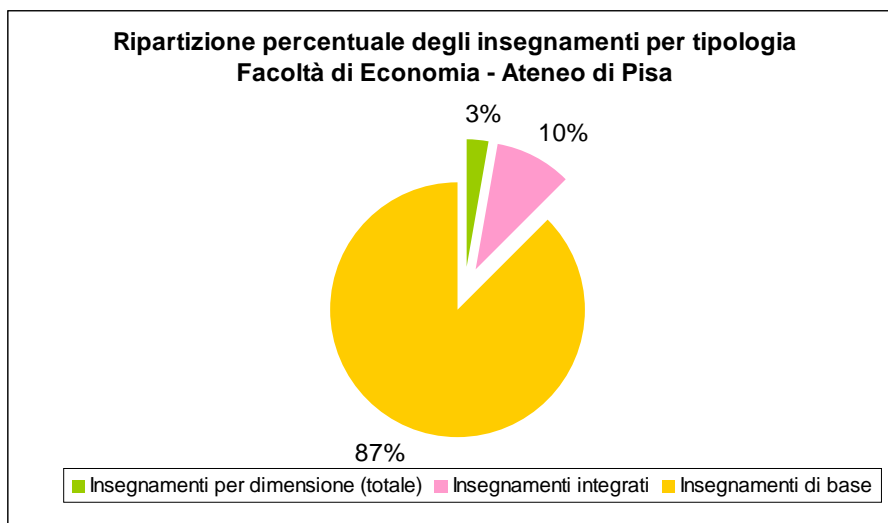


Dal confronto dei grafici emerge che la facoltà di Agraria di Firenze è maggiormente propensa all'integrazione degli insegnamenti perché ha una percentuale del 15% di insegnamenti integrati rispetto al 5% di Pisa. Gli insegnamenti per dimensione sono, invece, quantitativamente superiori all'interno dei piani di studi proposti dall'Ateneo di Pisa.

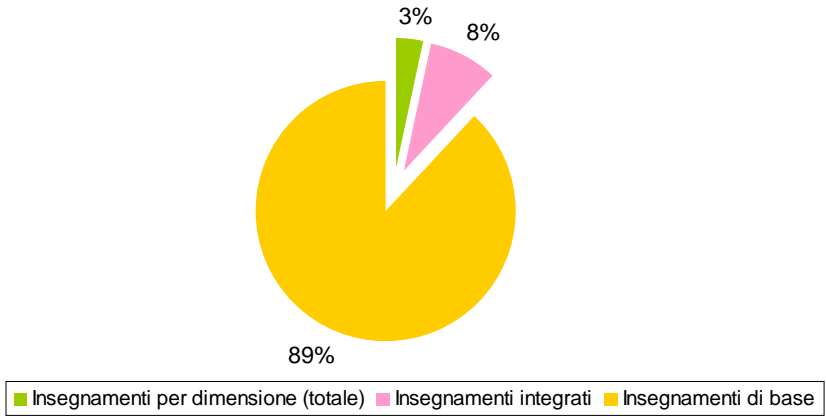
Dalla rappresentazione grafica degli insegnamenti per dimensione deduciamo che la facoltà di Agraria di Pisa offre insegnamenti che approfondiscono temi e concetti di tutte le dimensioni analizzate con maggiore attenzione verso le tematiche economiche e quelle territoriali. Per la facoltà di Agraria di Firenze l'unica dimensione che non viene valorizzata è quella culturale benché esista una marcata attenzione verso la dimensione economica.

Dall'analisi delle attività a scelta si evince come la facoltà di Agraria di Pisa proponga tra le attività a scelta dei propri piani di studio insegnamenti per dimensione i che rappresentano il 22% del totale attività a scelta, percentuale nettamente superiore a quella relativa all'Ateneo fiorentino (7%).

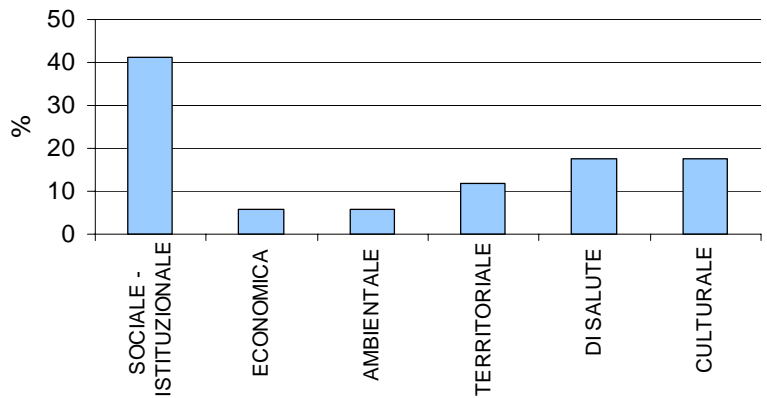
## Facoltà di Economia



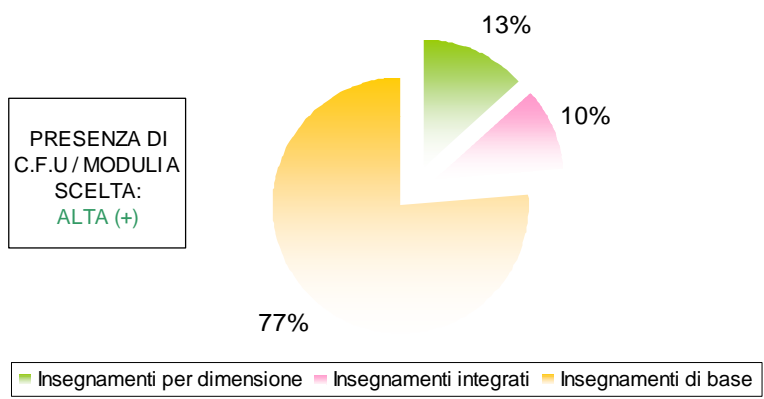
**Ripartizione percentuale degli insegnamenti per tipologia  
Facoltà di Economia - Ateneo di Firenze**



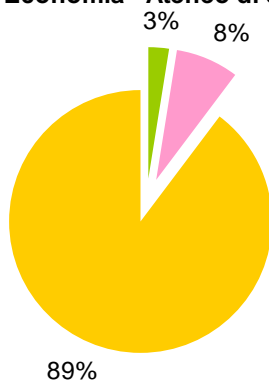
**Livello percentuale di presenza di insegnamenti per  
dimensione Facoltà di Economia - Ateneo di Firenze**



**Attività a scelta- ripartizione percentuale degli  
insegnamenti per tipologia Facoltà di Economia- Ateneo di  
Firenze**

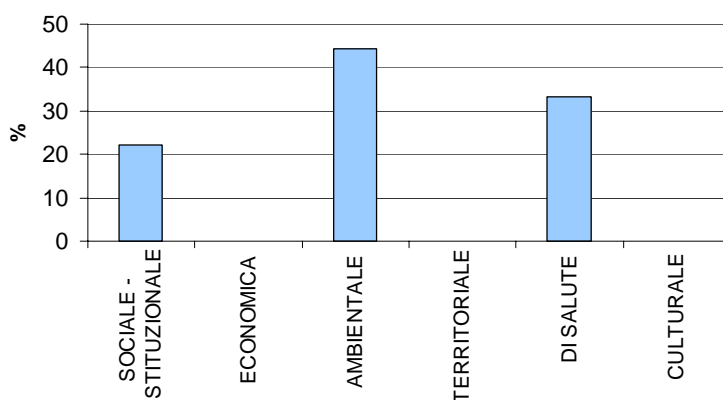


**Ripartizione percentuale degli insegnamenti per tipologia  
facoltà di Economia - Ateneo di Siena**

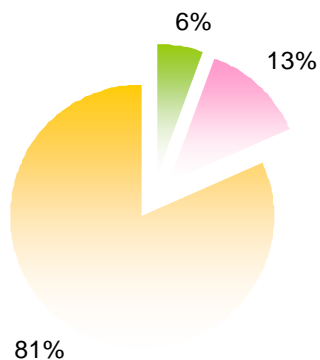


■ Insegnamenti per dimensione (totale) ■ Insegnamenti integrati ■ Insegnamenti di base

**Livello percentuale di presenza di insegnamenti per  
dimensione Facoltà di Economia - Ateneo di Siena**



**Attività a scelta - ripartizione percentuale degli insegnamenti  
per tipologia Facoltà di Economia- Ateneo di Siena**



PRESENZA DI  
C.F.U / MODULIA  
SCELTA:  
ALTA (+)

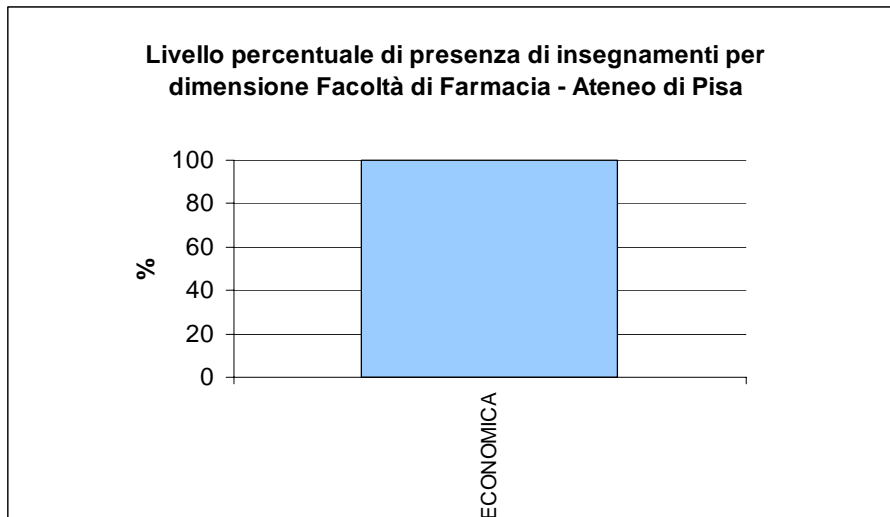
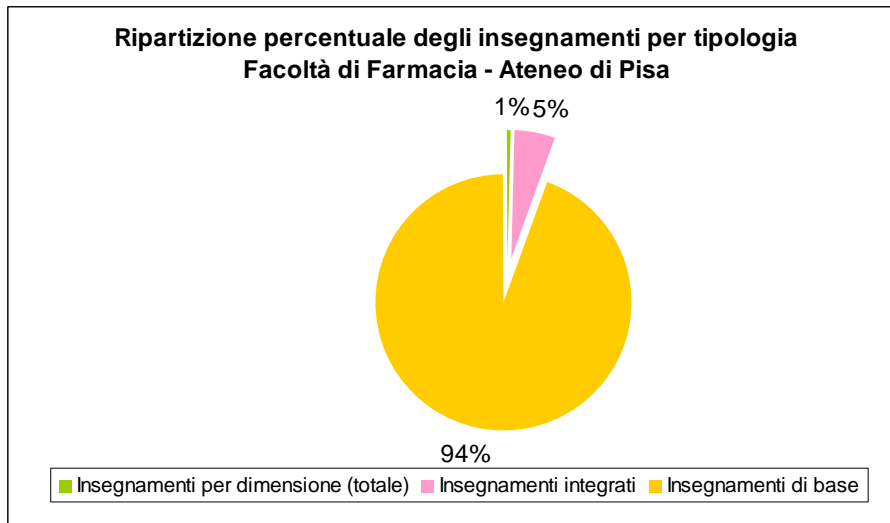
■ Insegnamenti per dimensione ■ Insegnamenti integrati ■ Insegnamenti di base

Dal confronto dei grafici non emergono sostanziali differenze tra le facoltà di Economia dei tre Atenei. Tra gli insegnamenti obbligatori quelli per dimensione sono presenti per il 3% rispetto al totale, mentre la percentuale degli insegnamenti integrati oscilla tra l'8% ed il 10%.

Una maggiore differenza è evidenziabile dal conteggio delle attività a scelta. Per gli insegnamenti di tipo B (facoltà con almeno un corso di laurea con presenza di attività a scelta vincolata) si evince che la presenza di C.F.U./moduli a scelta è alta per tutti e tre gli Atenei; gli insegnamenti a scelta integrati si distribuiscono in maniera abbastanza omogenea nei 3 casi considerati mentre gli insegnamenti a scelta per dimensione hanno una percentuale più alta delle altre due categorie nell'Ateneo di Firenze. Questo ci dimostra, visto che la possibilità di scelta è alta, che lo studente può determinare in maniera abbastanza significativa il grado di multidisciplinarietà e di integrazione del proprio piano di studi.

Dal confronto dei grafici che riguardano l'attribuzione del peso degli insegnamenti per dimensione si evince che il corso di laurea di Economia maggiormente propenso all'integrazione delle discipline è, anche in questo caso, quello di Firenze poichè propone insegnamenti che approfondiscono tutte le dimensioni considerate, mentre gli altri due Atenei ne considerano soltanto tre.

## Facoltà di Farmacia

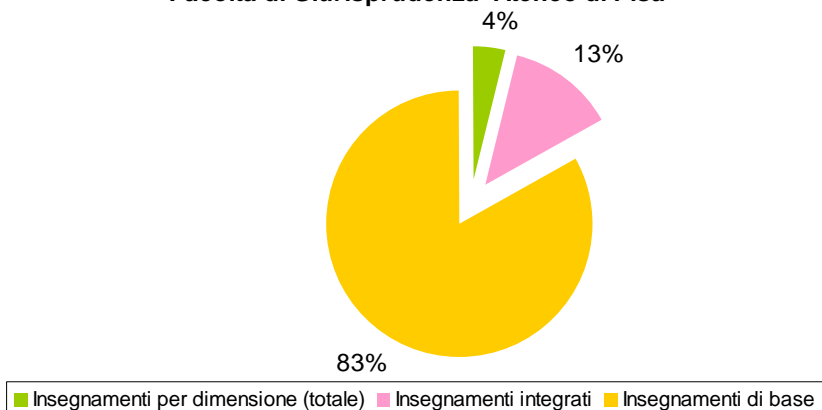


Dall'analisi dei due grafici emerge come la Facoltà di Farmacia di Pisa presenti una scarsa predisposizione all'integrazione degli insegnamenti e all'approfondimento di temi e contenuti tipici delle sei dimensioni analizzate. Le percentuali degli insegnamenti integrati e degli insegnamenti per dimensione risultano piuttosto basse (rispettivamente 5% e 1%) e la totalità degli insegnamenti per dimensione si concentra sull'approfondimento di tematiche economiche.

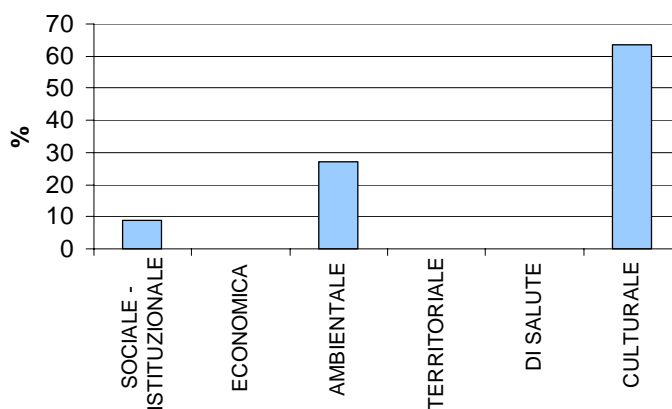
I piani di studio proposti dalla Facoltà di Farmacia dell'Ateneo pisano non prevedono attività a scelta ricadendo nella categoria (C)= presenza di attività a scelta libera, pertanto non è presentato il grafico relativo.

## Facoltà di Giurisprudenza

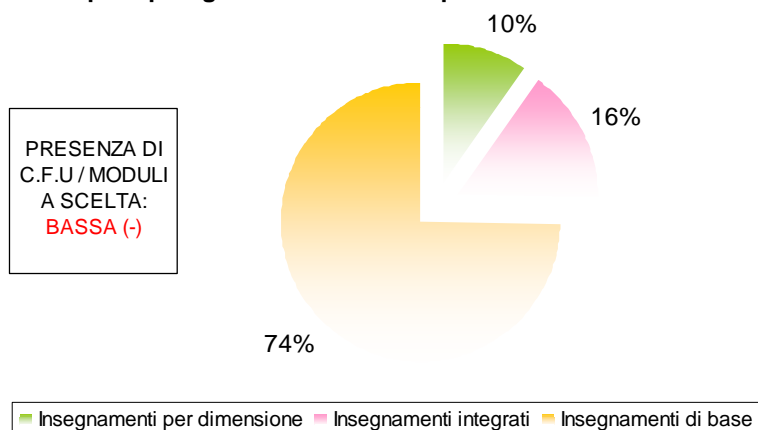
**Ripartizione percentuale degli insegnamenti per tipologia  
Facoltà di Giurisprudenza- Ateneo di Pisa**



**Livello percentuale di presenza di insegnamenti per  
dimensione Facoltà di Giurisprudenza - Ateneo di Pisa**



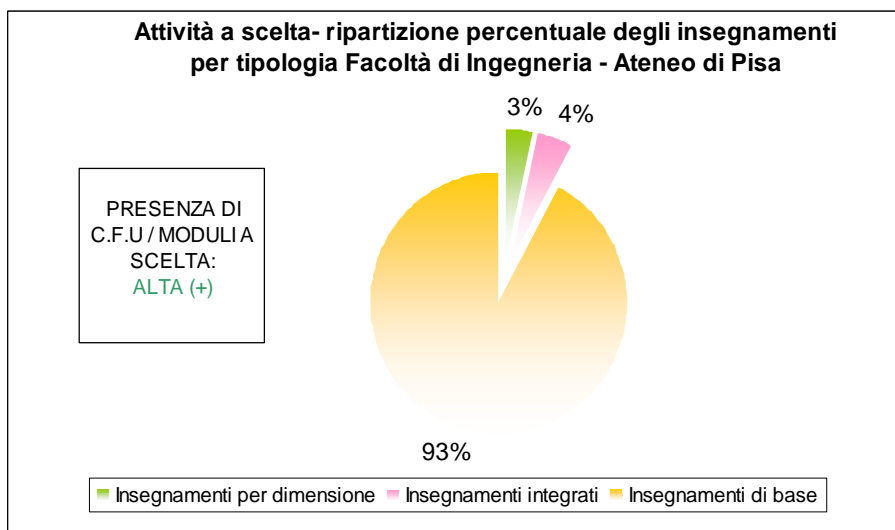
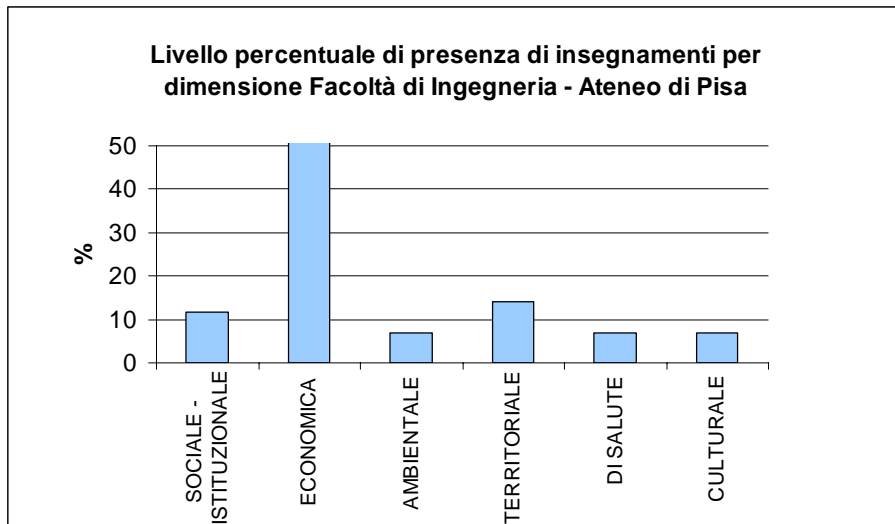
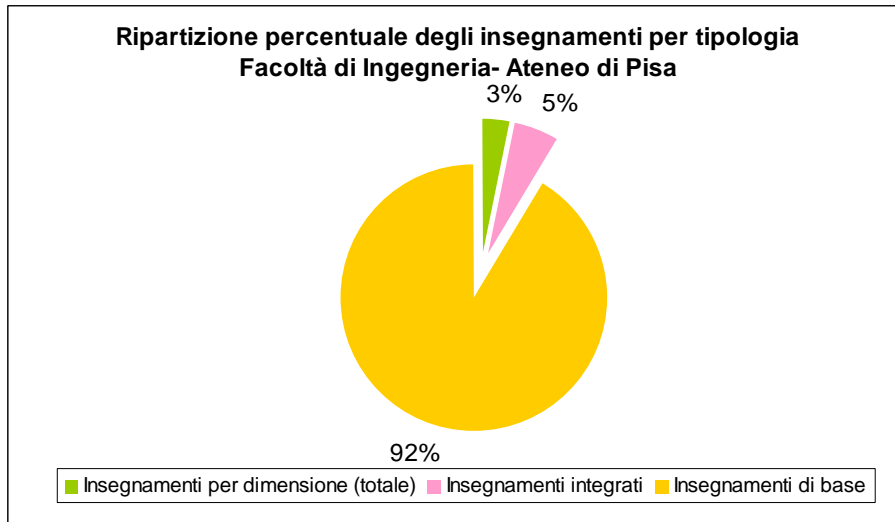
**Attività a scelta-ripartizione percentuale degli insegnamenti  
per tipologia Facoltà di Giurisprudenza- Ateneo di Pisa**

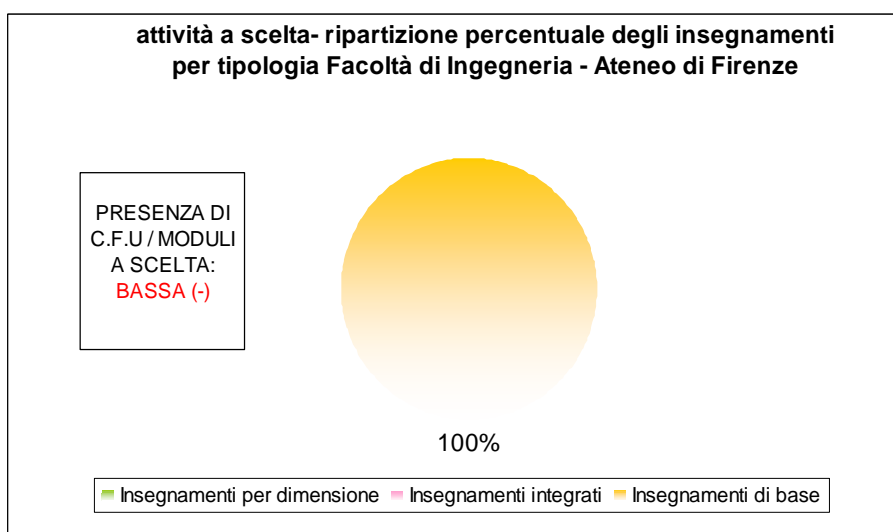
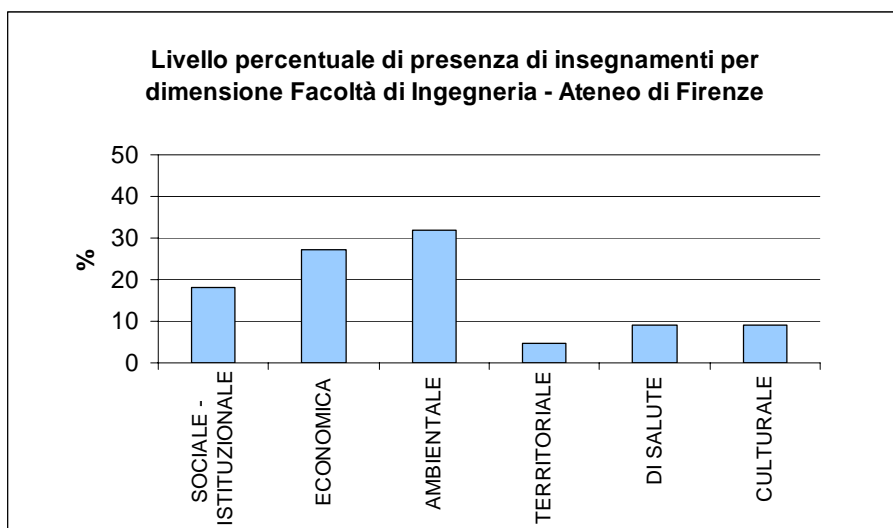
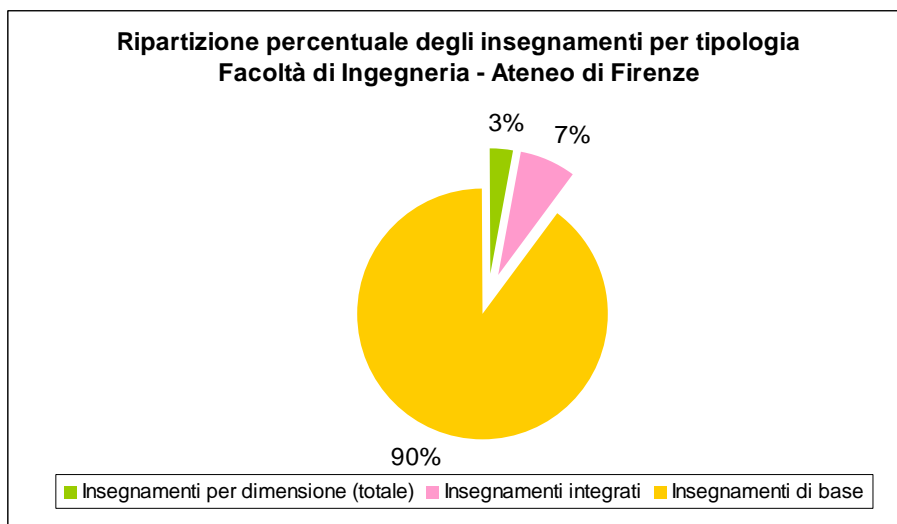


La Facoltà di giurisprudenza dell'Ateneo pisano presenta una percentuale del 4% di presenza di insegnamenti per dimensione ed una percentuale che raggiunge circa il 13% per quanto riguarda gli insegnamenti integrati. Gli insegnamenti per dimensione sono concentrati su tre dimensioni e prevalentemente su quella culturale.

Da evidenziare come la presenza di C.F.U/moduli a scelta risulta bassa ma tra le attività a scelta aumentano nettamente le percentuali degli insegnamenti per dimensione raggiungendo quota 10%.

## Facoltà di Ingegneria





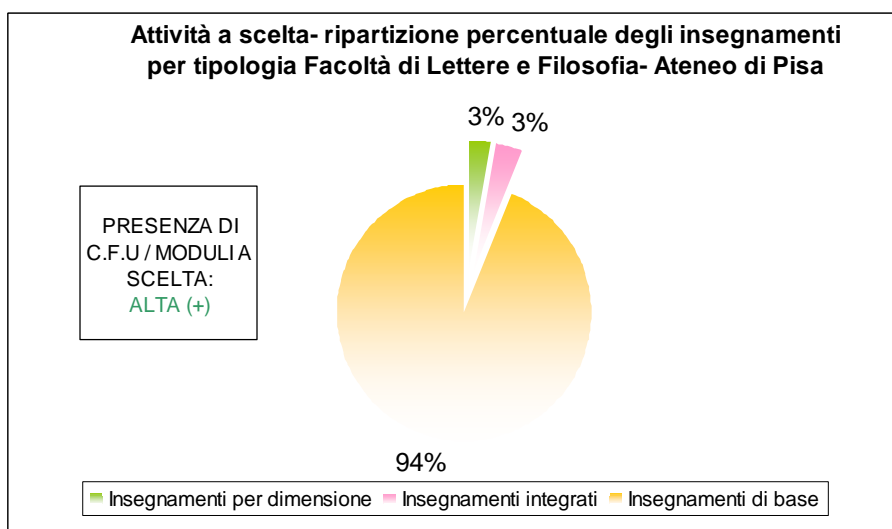
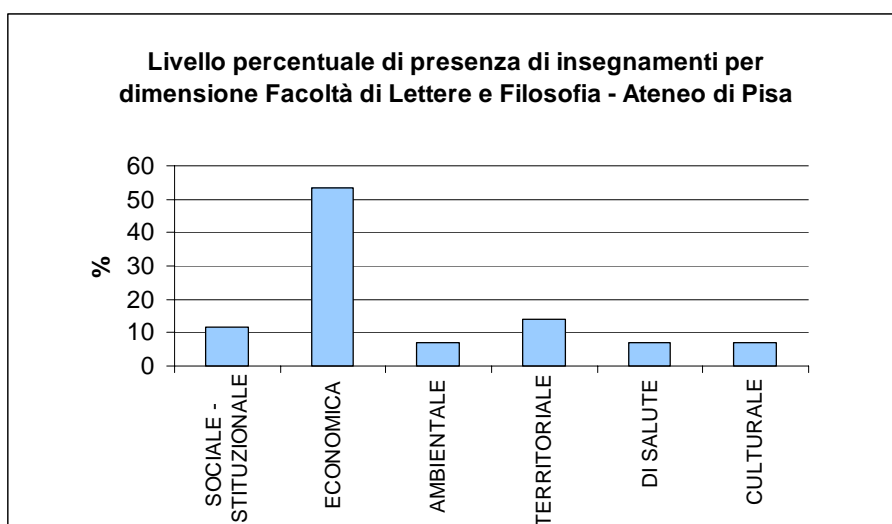
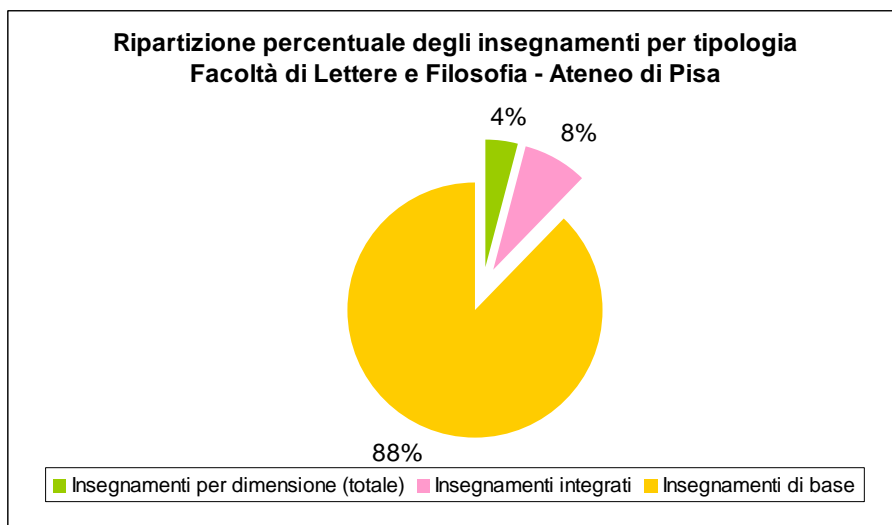
Dall'accostamento dei grafici si evince che in entrambi i casi la Facoltà di Ingegneria si caratterizza per uno scarso senso di integrazione e di approfondimento di temi e discipline che non sono tipici del settore

ingegneristico. Gli insegnamenti integrati e per dimensione sono presenti, ma con valori piuttosto ridotti che oscillano tra il 3% e il 7%.

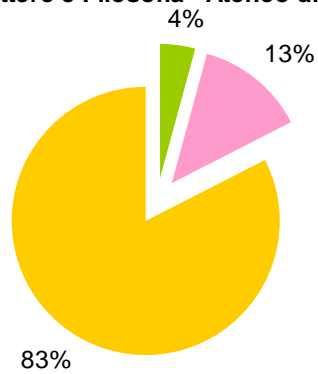
Stessa considerazione vale per le attività a scelta vincolata. Benchè l'Ateneo di Pisa prevede una quantità alta di C.F.U o moduli a scelta la caratteristica di questi non cambia, si tratta quasi per intero di insegnamenti di base. Nel caso dell'Ateneo fiorentino, infatti, tutte le discipline proposte dalla Facoltà di Ingegneria come attività a scelta sono classificabili come di base.

Dalle rappresentazioni grafiche della ripartizione degli insegnamenti obbligatori per dimensione si nota come l'offerta formativa risulta piuttosto variegata; vengono affrontate tutte le dimensioni ed alcune sono presenti con valori percentuali abbastanza elevati.

## Facoltà di Lettere e Filosofia

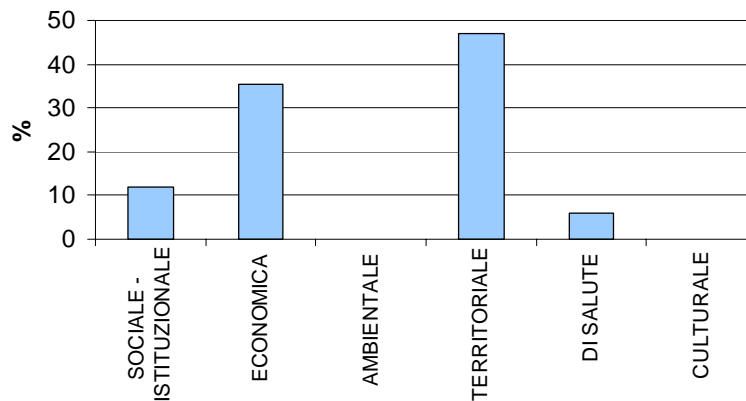


**Ripartizione percentuale degli insegnamenti per tipologia  
Facoltà di Lettere e Filosofia - Ateneo di Siena**

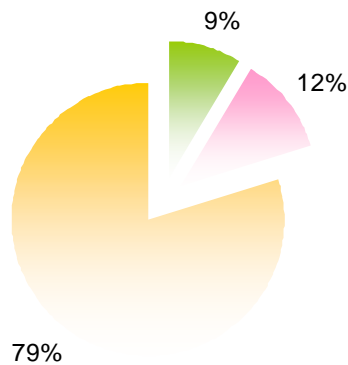


■ Insegnamenti per dimensione (totale) ■ Insegnamenti integrati ■ Insegnamenti di base

**Livello percentuale di presenza di insegnamenti per  
dimensione Facoltà di Lettere e Filosofia - Ateneo di Siena**



**Attività a scelta - ripartizione percentuale degli insegnamenti  
per tipologia Facoltà di Lettere e Filosofia - Ateneo di Siena**



PRESENZA DI  
C.F.U / MODULI A  
SCELTA:  
ALTA (+)

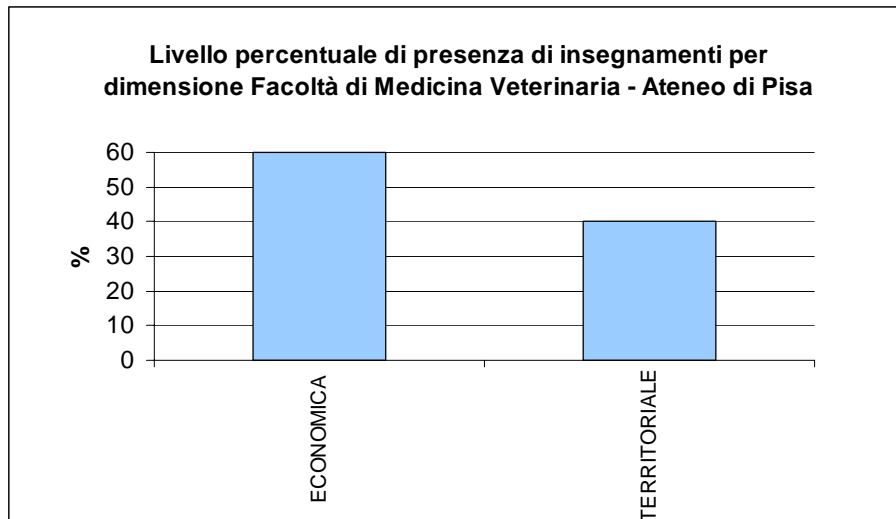
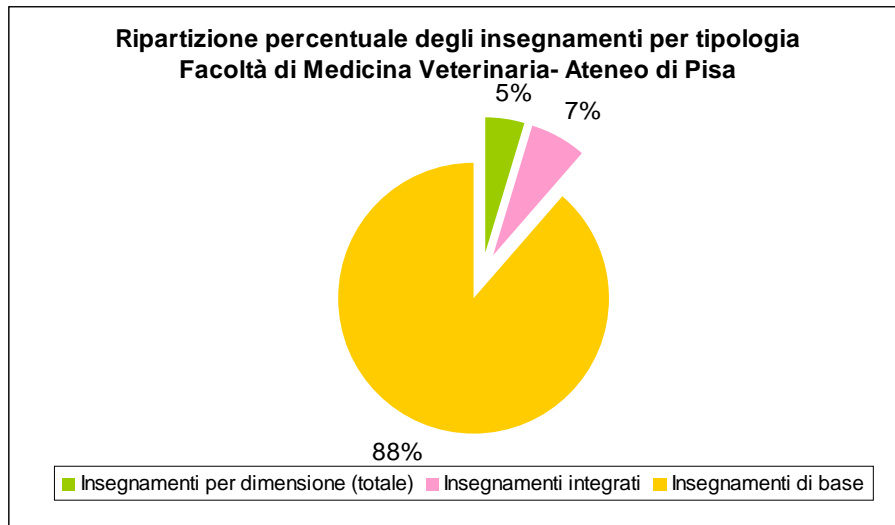
■ Insegnamenti per dimensione ■ Insegnamenti integrati ■ Insegnamenti di base

Dal confronto scaturisce che le due Facoltà di Lettere e Filosofia del sistema universitario toscano presentano una simile percentuale di insegnamenti per dimensione, ma l'Ateneo di Siena si caratterizza per un valore più elevato di insegnamenti integrati.

Dall'analisi dei grafici degli insegnamenti per dimensione si evince che l'Ateneo di Pisa, pur presentando la stessa percentuale di insegnamenti per dimensione ha una ripartizione dimensionale migliore poiché considera tutte e sei le dimensioni; La Facoltà di Lettere e Filosofia di Siena si concentra solo su tre dimensioni.

Il numero di attività a scelta risulta alto in entrambi i casi: per l'Ateneo pisano la scelta è caratterizzata soprattutto dalla presenza massiccia di insegnamenti di base (che rappresentano il 94% delle attività a scelta), mentre, per l'Ateneo senese, la possibilità di scelta tra insegnamenti integrati e per dimensione è maggiore; gli insegnamenti di base rappresentano il 79% dell'insieme delle attività a scelta.

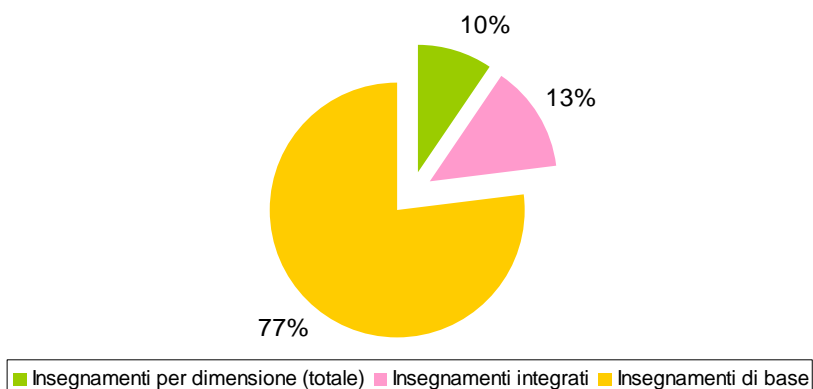
## Facoltà di Medicina Veterinaria



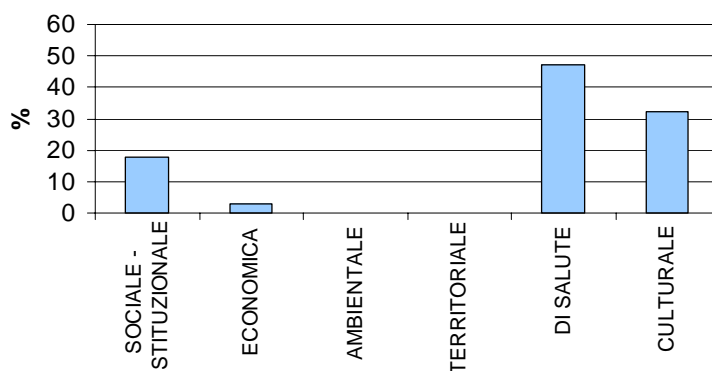
Per la facoltà di medicina veterinaria non ci sono termini di paragone perché è presente solo per l'Ateneo di Pisa. Per tale facoltà possiamo dire che non presenta percentuali elevate di insegnamenti integrati e per dimensione rispetto alle altre Facoltà dello stesso Ateneo. Gli insegnamenti per dimensione sono concentrati all'interno della sola dimensione economica e territoriale e non sono presenti le attività a scelta di natura vincolata.

## Facoltà di Scienze della Formazione

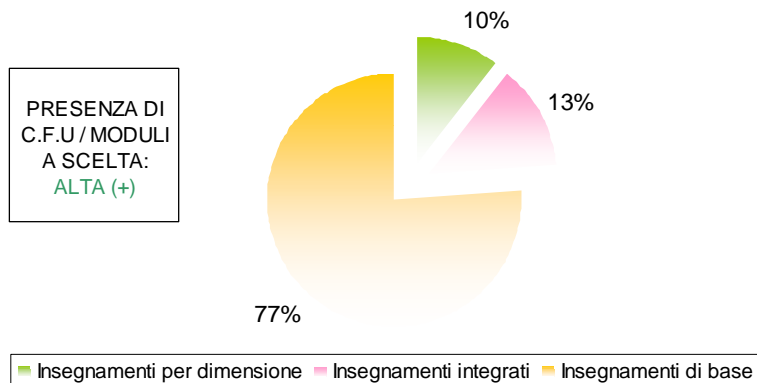
Ripartizione percentuale degli insegnamenti per tipologia  
Facoltà di Scienze della Formazione- Ateneo di Firenze



Livello percentuale di presenza di insegnamenti per  
dimensione Facoltà di Scienze della Formazione-Ateneo di  
Firenze



Attività a scelta-ripartizione percentuale degli insegnamenti  
per tipologia Facoltà di Scienze della Formazione -Ateneo  
di Firenze

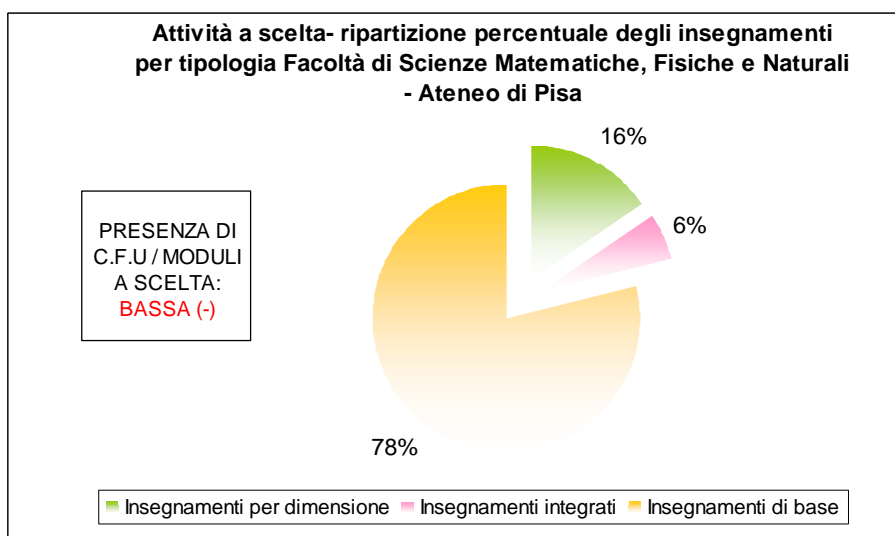
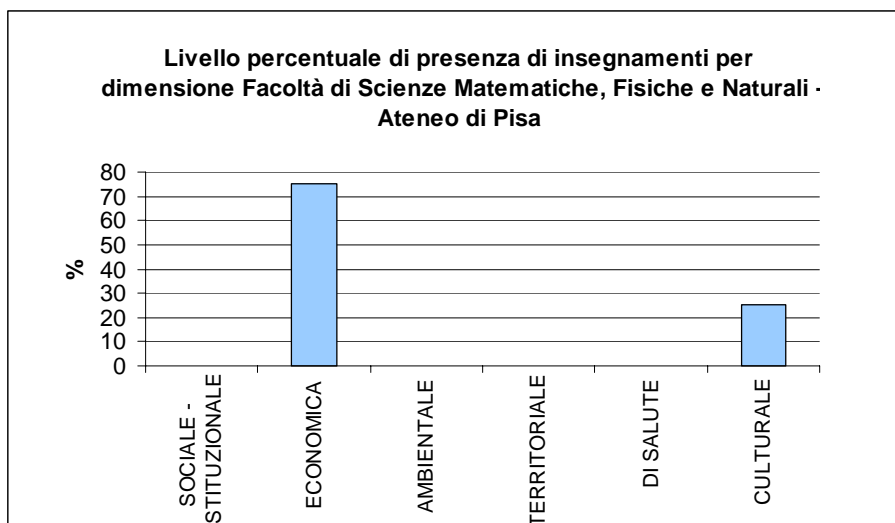
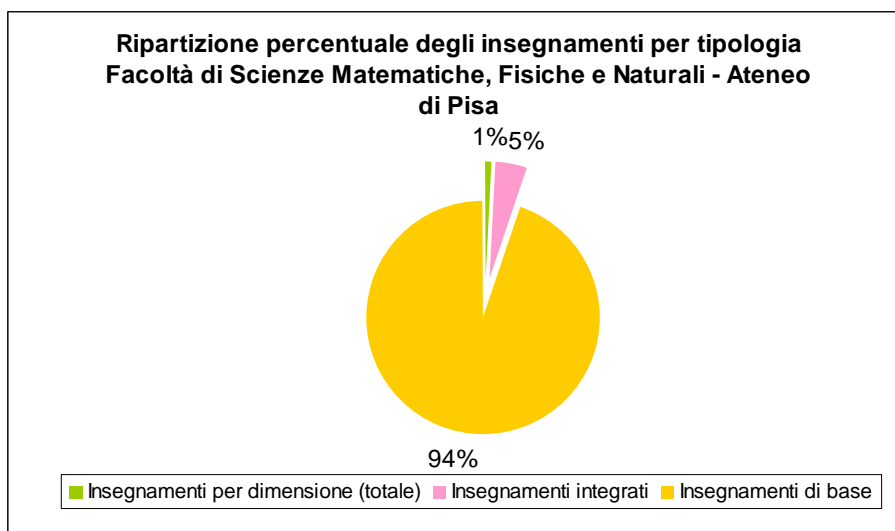


Anche per la facoltà di Scienze della Formazione non vi sono termini di paragone perché è presente solamente presso l'Ateneo fiorentino. Analizzando i grafici si evince che, rispetto alle altre Facoltà analizzate, la presenza di insegnamenti integrati e per dimensione è tra le più alte (rispettivamente 13% e 10% del totale insegnamenti obbligatori).

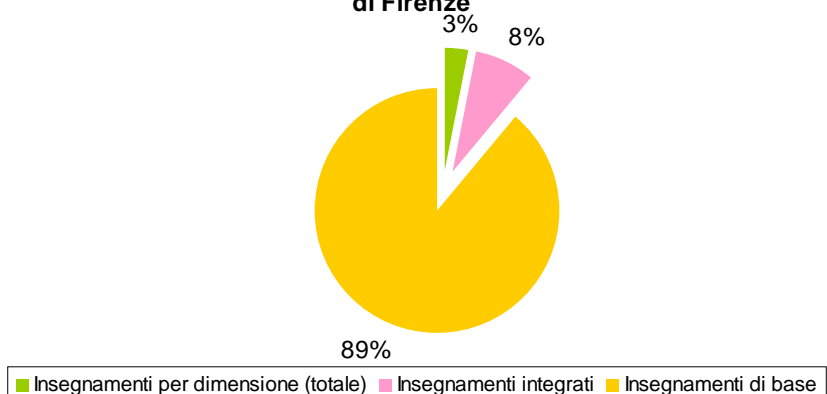
Per quanto riguarda la ripartizione degli insegnamenti per dimensione si deduce che il corso di laurea mira ad approfondire 4 dimensioni su 6, tralasciando la dimensione ambientale e territoriale.

La presenza delle attività a scelta vincolata risulta alta e la ripartizione dei possibili insegnamenti da scegliere tra integrati e per dimensione è perfettamente in linea con quella proposta per gli insegnamenti obbligatori.

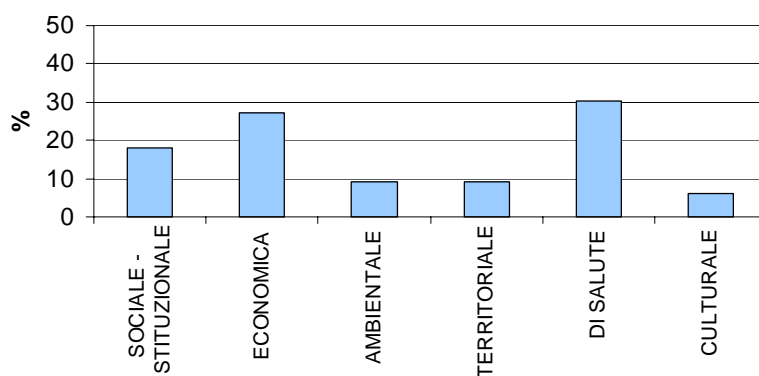
## Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali



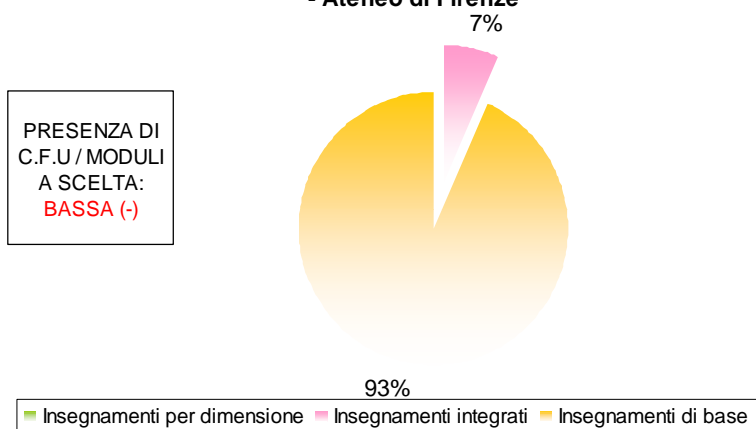
**Ripartizione percentuale degli insegnamenti per tipologia  
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Ateneo  
di Firenze**



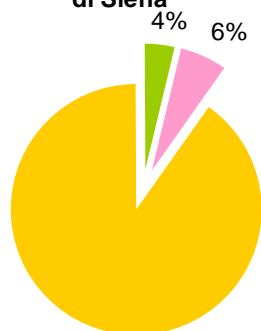
**Livello percentuale di presenza di insegnamenti per  
dimensione Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e  
Naturali - Ateneo di Firenze**



**Attività a scelta- ripartizione percentuale degli insegnamenti  
per tipologia Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali  
- Ateneo di Firenze**

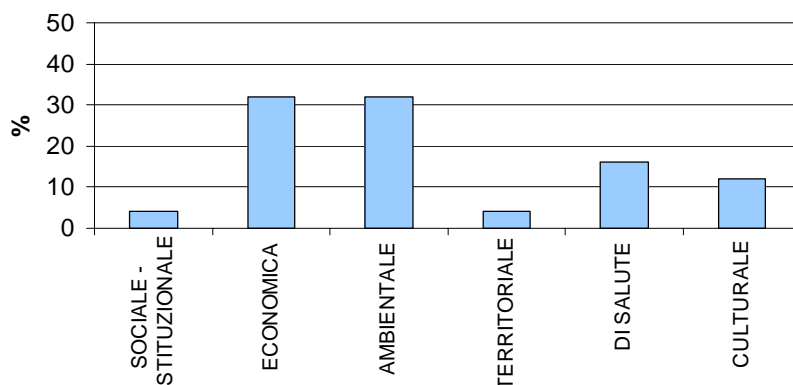


**Ripartizione percentuale degli insegnamenti per tipologia  
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Ateneo  
di Siena**

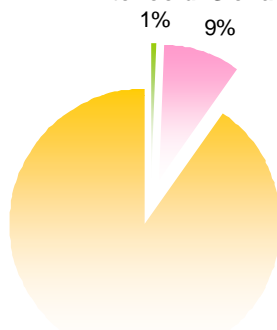


■ Insegnamenti per dimensione (totale) ■ Insegnamenti integrati ■ Insegnamenti di base

**Livello percentuale di presenza di insegnamenti per  
dimensione Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e  
Naturali - Ateneo di Siena**



**Attività a scelta- ripartizione percentuale degli insegnamenti  
per tipologia Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali  
- Ateneo di Siena**



PRESENZA DI  
C.F.U / MODULI  
A SCELTA:  
ALTA (+)

■ Insegnamenti per dimensione ■ Insegnamenti integrati ■ Insegnamenti di base

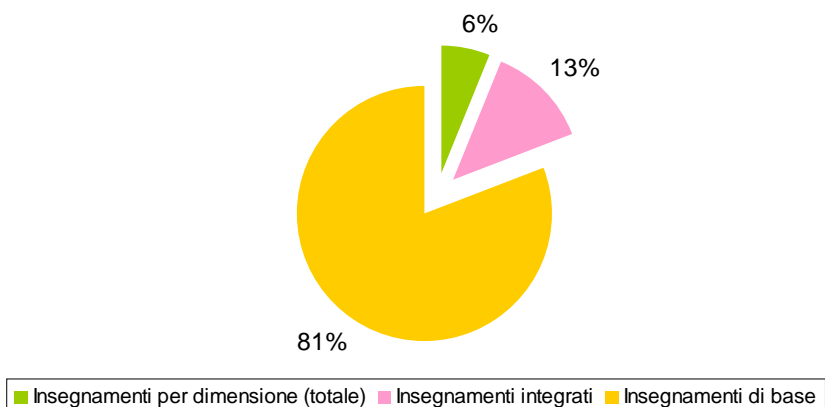
Osservando i grafici si nota in generale come, per le Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, le percentuali degli insegnamenti integrati e degli insegnamenti per dimensione non risultano particolarmente elevate; le discipline insegnate sono, in prevalenza, quelle tipiche del corso di laurea considerato.

Analizzando i grafici degli insegnamenti per dimensione si evince che la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Ateneo di Pisa affronta unicamente le dimensioni economica e culturale, mentre quelle degli Atenei di Firenze e Siena concentrano la loro attenzione su tutte le dimensioni.

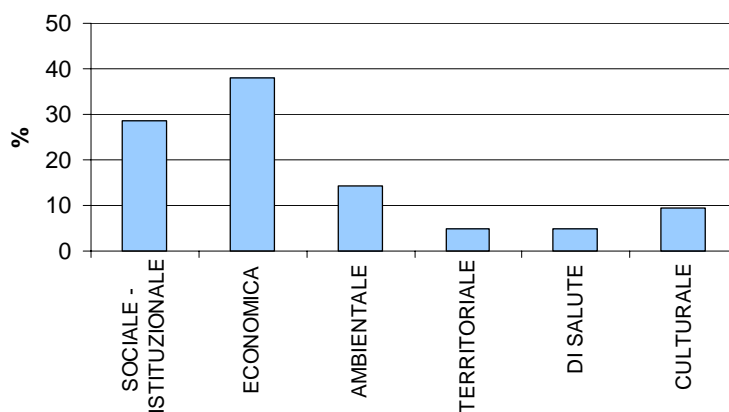
Per la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Ateneo fiorentino e pisano la quantità di C.F.U./moduli a scelta si attestano su un livello basso, anche se, nel caso dell'Università di Pisa, la percentuale degli insegnamenti per dimensione è una tra le più alte analizzate.

## Facoltà di Scienze Politiche

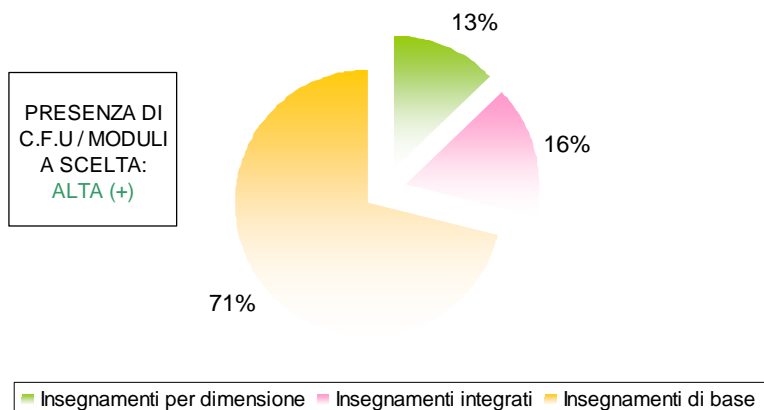
Ripartizione percentuale degli insegnamenti per tipologia  
Facoltà di Scienze Politiche - Ateneo di Pisa



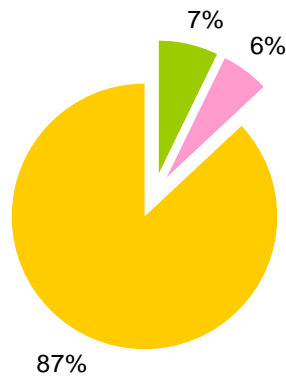
Livello percentuale di presenza di insegnamenti per  
dimensione Facoltà di Scienze Politiche - Ateneo di Pisa



Attività a scelta- ripartizione percentuale degli insegnamenti  
per tipologia Facoltà di Scienze Politiche  
Ateneo di Pisa

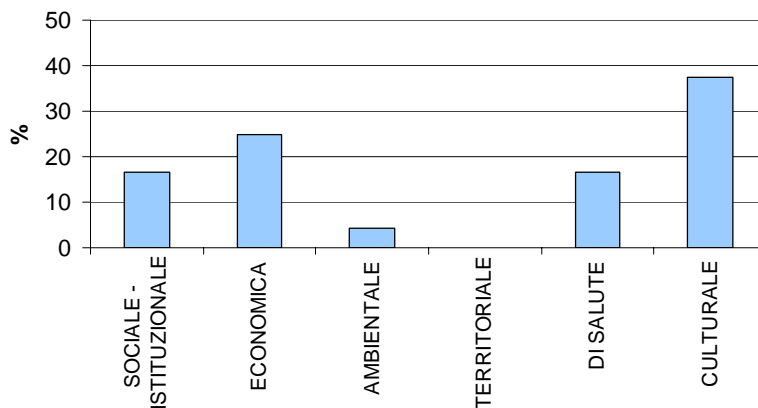


**Ripartizione percentuale degli insegnamenti per tipologia  
Facoltà di Scienze Politiche - Ateneo di Firenze**

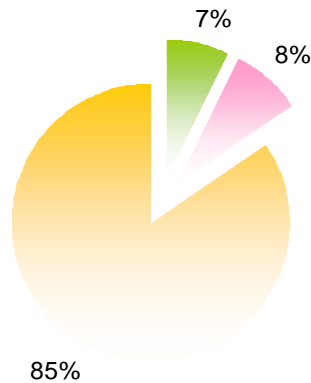


■ Insegnamenti per dimensione (totale) ■ Insegnamenti integrati ■ Insegnamenti di base

**Livello percentuale di presenza di insegnamenti per  
dimensione Facoltà di Scienze Politiche - Ateneo di Firenze**



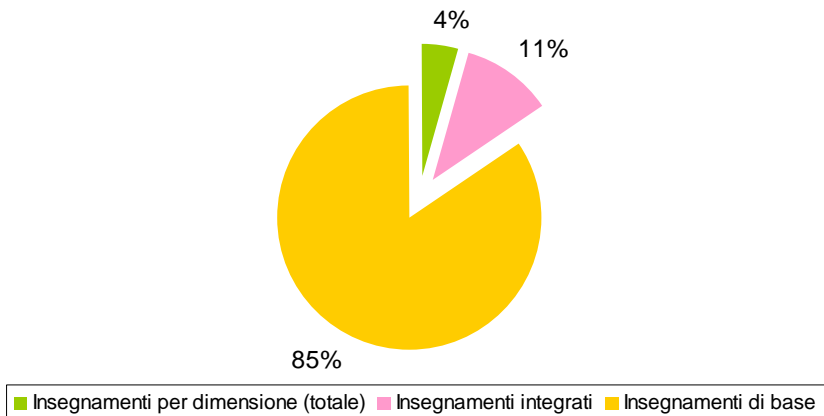
**Attività a scelta- ripartizione percentuale degli insegnamenti  
per tipologia Facoltà di Scienze Politiche  
Ateneo di Firenze**



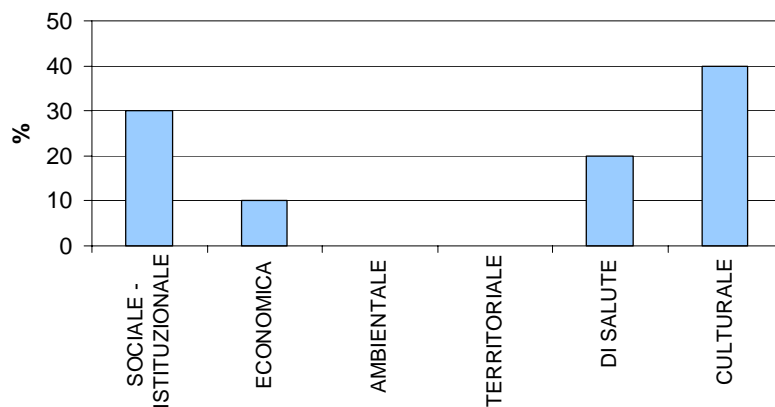
PRESENZA DI  
C.F.U./MODULI  
A SCELTA:  
ALTA (+)

■ Insegnamenti per dimensione ■ Insegnamenti integrati ■ Insegnamenti di base

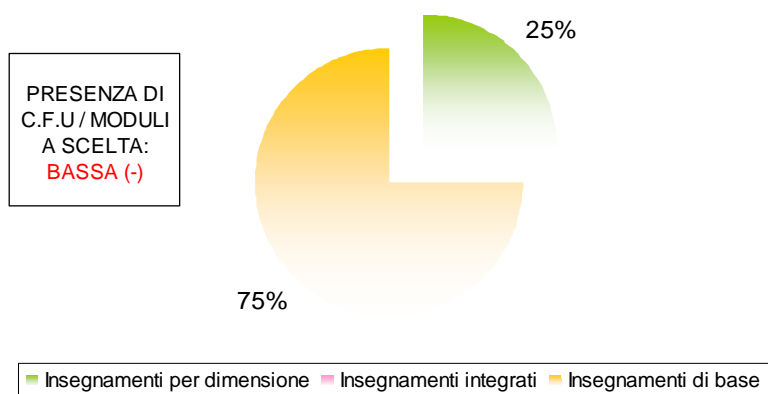
**Ripartizione percentuale degli insegnamenti per tipologia  
Facoltà di Scienze Politiche - Ateneo di Siena**



**Livello percentuale di presenza di insegnamenti per  
dimensione Facoltà di Scienze Politiche - Ateneo di Siena**



**Attività a scelta- ripartizione percentuale degli insegnamenti  
per tipologia Facoltà di Scienze Politiche  
Ateneo di Siena**



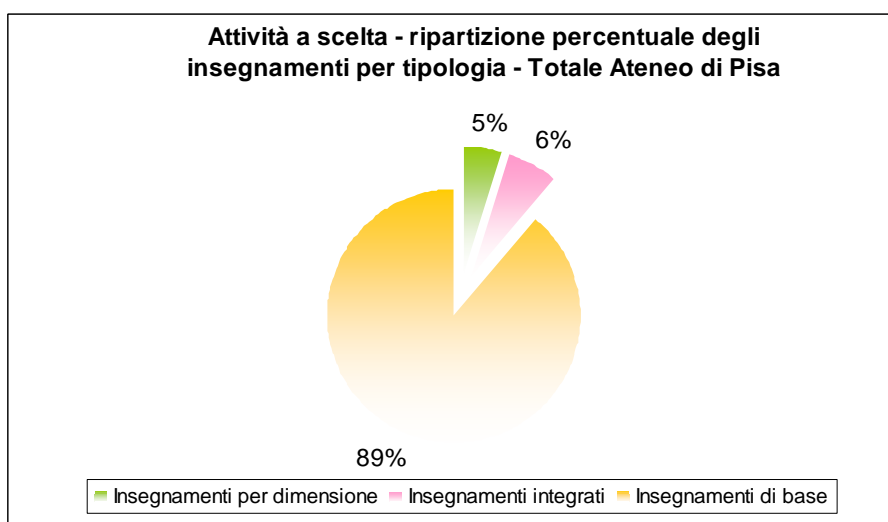
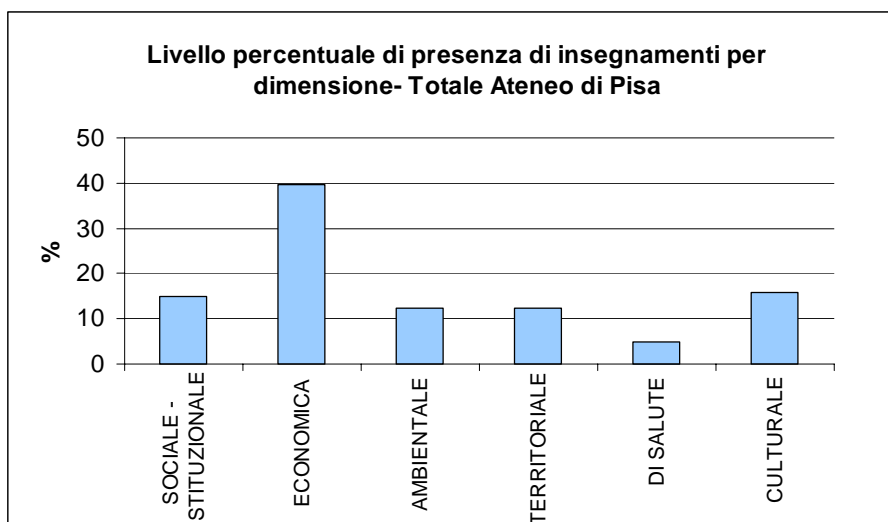
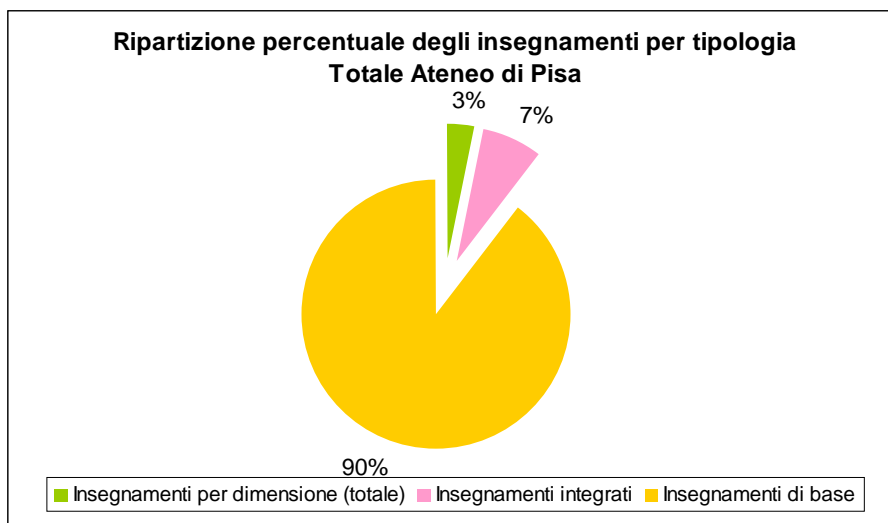
Dall'analisi dei grafici si evince che anche per le Facoltà di Scienze Politiche la maggioranza degli insegnamenti obbligatori risulta essere di base e la percentuale di insegnamenti integrati e per dimensione complessiva risulta maggiore per la Facoltà dell'Ateneo pisano (19% contro 13% nel caso fiorentino e 15% nel caso senese).

Dalle rappresentazioni grafiche degli insegnamenti per dimensione si evince che la Facoltà di Scienze Politiche di Pisa ha una ripartizione ottimale di tali insegnamenti perché cerca di approfondire temi e contenuti che sono propri di tutte le dimensioni. Le Facoltà di Scienze Politiche di Firenze e Siena considerano rispettivamente cinque e quattro dimensioni.

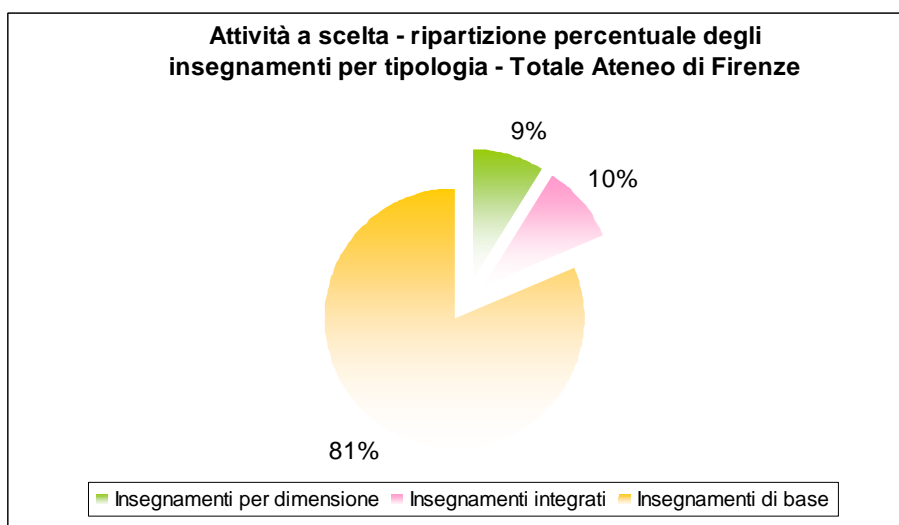
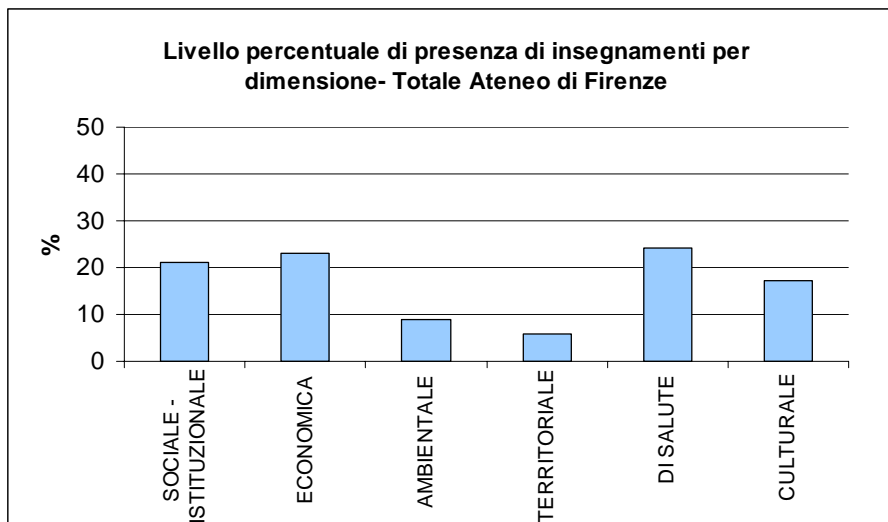
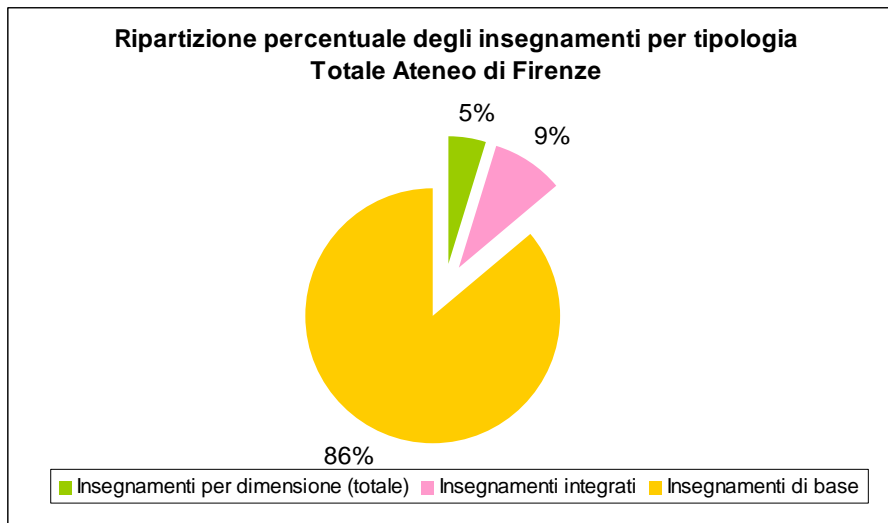
Con l'introduzione della variabile "attività a scelta vincolata" il giudizio per la Facoltà di Scienze Politiche dell'Università di Pisa cambia in parte perché, essendo la scelta alta e gli insegnamenti integrati e per dimensione in percentuale più elevata rispetto agli insegnamenti obbligatori, lo studente può scegliere di rendere il corso di laurea il più multidisciplinare possibile. Per gli altri due Atenei non può essere fatto lo stesso ragionamento: perché la scelta è bassa (anche se la percentuale degli insegnamenti per dimensione è considerevole come nel caso di Siena che raggiunge il livello percentuale più alto riscontrato con il 25%) e perché le percentuali sono piuttosto ridotte (per l'Ateneo di Firenze).

Di seguito vengono riportati i grafici dell'analisi eseguita sui dati aggregati per Ateneo:

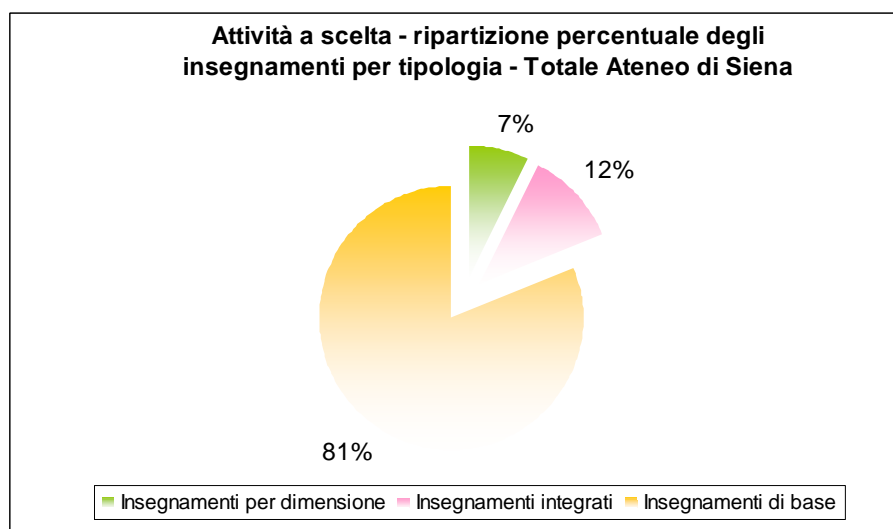
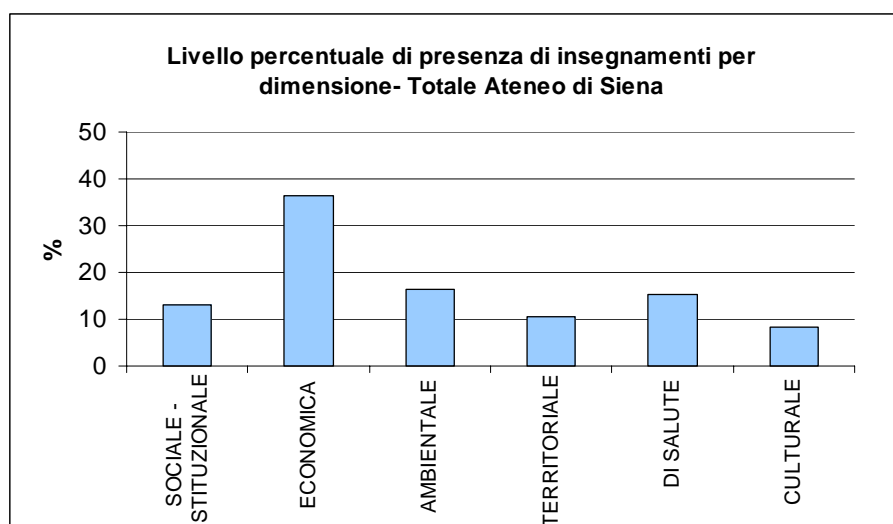
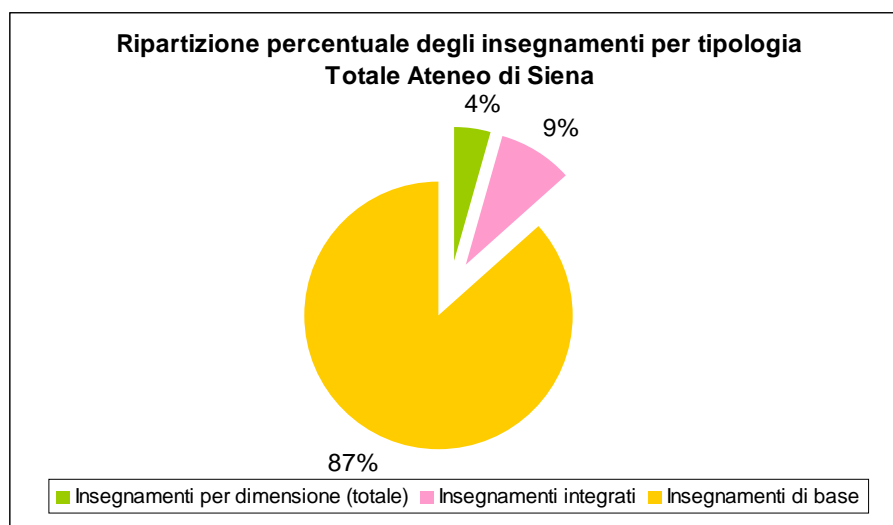
### Ateneo di Pisa



## Ateneo di Firenze



## Ateneo di Siena



Confrontando i grafici basati sui valori totali dei tre Atenei toscani possiamo concludere che non sussistono enormi differenze. Infatti i valori percentuali rilevati, sia relativamente agli insegnamenti obbligatorie che alle attività a scelta dello studente, sono prossimi tra loro. L'Ateneo di Firenze presenta il valore percentuale maggiore tra i livelli di insegnamenti per dimensione e complessivamente risulta essere l'Ateneo con la più bassa percentuale di insegnamenti di base.

Tutti e tre gli Atenei considerano tutte le diverse dimensioni analizzate, evidenziando una buona propensione alla multidisciplinarietà e all'integrazione. In generale tutti e tre gli Atenei rivolgono un'attenzione particolare alle discipline economiche, mentre gli aspetti ambientali e territoriali risultano quelli meno inseriti all'interno dei piani di studio.

Si osserva inoltre come tra le attività a scelta, gli insegnamenti di base sono presenti, per tutti e tre gli atenei, con percentuali più basse rispetto agli stessi insegnamenti, nell'ambito degli obbligatori.

### 3.2 Valutazione complessiva del livello di integrazione degli insegnamenti

#### Insegnamenti obbligatori

Nelle tre tabelle seguenti relative ai tre Atenei sono riportati in sintesi, per ciascuna Facoltà, il *Livello di presenza di 'insegnamenti integrati'*, il *Livello di presenza di 'insegnamenti per dimensione'* e il *Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti volto alla sostenibilità*, come risultato finale delle analisi eseguite e delle normalizzazioni effettuate sugli insegnamenti obbligatori.

*Si ricorda che l'analisi ha riguardato unicamente le Facoltà che hanno superato la soglia del 20% (percentuale di corsi di laurea che esplicitano in maniera chiara una propensione verso l'interdisciplinarietà e verso l'assunzione del concetto di sviluppo sostenibile rispetto al totale dei corsi di laurea) prevista nel primo livello di analisi.*

<b>ATENEIO DI PISA</b>	<i>Livello di presenza di 'insegnamenti integrati'</i>	<i>Livello di presenza di 'insegnamenti per dimensione'</i>	<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti volto alla sostenibilità</i>
Facoltà di Giurisprudenza	ALTO	MEDIO	ALTO
Facoltà di Scienze Politiche	ALTO	ALTO	ALTO
Facoltà di Agraria	BASSO	ALTO	MEDIO
Facoltà di Economia	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Facoltà di Lettere e Filosofia	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Facoltà di Farmacia	BASSO	BASSO	BASSO
Facoltà di Ingegneria	BASSO	MEDIO	BASSO
Facoltà di Medicina Veterinaria	BASSO	MEDIO	BASSO
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali	BASSO	BASSO	BASSO

Dall'analisi della tabella si evince che tra le Facoltà proposte dall'Ateneo di Pisa, quelle che sono maggiormente orientate all'integrazione delle discipline e all'assunzione del concetto di sviluppo sostenibile risultano essere le Facoltà di Giurisprudenza e di Scienze Politiche. Per entrambe il livello complessivo di integrazione degli insegnamenti volto alla sostenibilità risulta alto. Le facoltà di Agraria, Economia e Lettere e Filosofia si attestano su un livello medio e le rimanenti su un livello basso. Nel complesso si deduce che l'Ateneo di Pisa, a livello di singola facoltà, è ben predisposto alla multidisciplinarietà.

<b>ATENEIO DI FIRENZE</b>	<i>Livello di presenza di 'insegnamenti integrati'</i>	<i>Livello di presenza di 'insegnamenti per dimensione'</i>	<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti volto alla sostenibilità</i>
Facoltà di Agraria	ALTO	MEDIO	ALTO
Facoltà di Scienze della Formazione	MEDIO	ALTO	ALTO
Facoltà di Economia	BASSO	BASSO	BASSO
Facoltà di Ingegneria	BASSO	BASSO	BASSO
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali	BASSO	BASSO	BASSO
Facoltà di Scienze politiche	BASSO	MEDIO	BASSO

Dai dati riportati nella tabella sopra si vede come, tra le Facoltà dall'Ateneo fiorentino, quelle che hanno un livello complessivo di integrazione degli insegnamenti volto alla sostenibilità maggiore sono la Facoltà di Agraria e quella di Scienze della Formazione. Le altre si collocano tutte ad un livello basso. Non vi sono facoltà che si attestano su un livello medio di integrazione.

<b>ATENEIO DI SIENA</b>	<i>Livello di presenza di 'insegnamenti integrati'</i>	<i>Livello di presenza di 'insegnamenti per dimensione'</i>	<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti volto alla sostenibilità</i>
Facoltà di Lettere e Filosofia	ALTO	MEDIO	ALTO
Facoltà di Scienze Politiche	ALTO	MEDIO	ALTO
Facoltà di Economia	BASSO	BASSO	BASSO
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali	BASSO	BASSO	BASSO

Tra le Facoltà dell'Ateneo senese si raggiunge in una sorta di sostanziale equilibrio: delle quattro Facoltà analizzate, due si collocano ad un livello alto di integrazione (Facoltà di Lettere e Filosofia e Facoltà di Scienze Politiche) e due ad un livello basso. Nel complesso si può concludere che l'Ateneo di Siena propone un'offerta formativa che mediamente integrata e multidimensionale.

<b>ATENEI TOSCANI</b>	<i>Livello di presenza di 'insegnamenti integrati'</i>	<i>Livello di presenza di 'insegnamenti per dimensione'</i>	<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti volto alla sostenibilità</i>
Facoltà di Giurisprudenza (PISA)	ALTO	MEDIO	ALTO
Facoltà di Scienze Politiche (PISA)	ALTO	MEDIO	ALTO
Facoltà di Agraria (FIRENZE)	ALTO	MEDIO	ALTO
Facoltà di Scienze della Formazione (FIRENZE)	ALTO	ALTO	ALTO
Facoltà di Lettere e Filosofia (SIENA)	ALTO	MEDIO	ALTO
Facoltà di Agraria (PISA)	BASSO	ALTO	MEDIO
Facoltà di Lettere e Filosofia (PISA)	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Facoltà di Economia (FIRENZE)	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Facoltà di Scienze Politiche (FIRENZE)	BASSO	ALTO	MEDIO
Facoltà di Scienze Politiche (SIENA)	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Facoltà di Economia (PISA)	MEDIO	BASSO	BASSO
Facoltà di Farmacia (PISA)	BASSO	BASSO	BASSO
Facoltà di Ingegneria (PISA)	BASSO	MEDIO	BASSO
Facoltà di Medicina Veterinaria (PISA)	BASSO	MEDIO	BASSO
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali (PISA)	BASSO	BASSO	BASSO
Facoltà di Ingegneria (FIRENZE)	BASSO	BASSO	BASSO
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali (FIRENZE)	BASSO	BASSO	BASSO
Facoltà di Economia (SIENA)	BASSO	BASSO	BASSO
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali (SIENA)	BASSO	MEDIO	BASSO

La tabella precedente contiene una sorta di classifica basata sui valori dei Livelli di integrazione degli insegnamenti dei tre Atenei toscani considerati congiuntamente.

Analizzando i tre Atenei congiuntamente si nota che la situazione rimane sostanzialmente invariata ad eccezione di alcuni casi quali la Facoltà di Economia di Pisa, quella di Economia di Firenze, di Scienze Politiche di Firenze e di Scienze Politiche di Siena. A conclusione dell'analisi si può affermare che la formazione universitaria a livello regionale non è molto rivolta all'integrazione degli insegnamenti e alla promozione del concetto di sviluppo sostenibile in quanto la maggior parte delle Facoltà fa registrare un basso livello complessivo di integrazione.

Dai dati presentati si nota come gli Atenei di Pisa e Firenze occupano, in maniera paritaria, le posizioni medie e alte della classifica mentre l'Ateneo di Siena vi è presente in due soli casi. Nelle posizioni basse ritroviamo tutti e tre gli Atenei, soprattutto quello pisano (le Facoltà dell'Ateneo pisano analizzate sono comunque numericamente superiori rispetto a quelle delle altre Facoltà). Da mettere in evidenza come le Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali e le Facoltà di Ingegneria, si trovano tutte ad un livello basso della classifica.

## Insegnamenti a scelta vincolata

Nelle tre tabelle seguenti relative ai tre Atenei toscani sono riportati in sintesi, per ciascuna Facoltà, il *Livello di presenza di 'insegnamenti integrati'*, il *Livello di presenza di 'insegnamenti per dimensione'* e il *Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti volto alla sostenibilità*, come risultato finale delle analisi eseguite e delle normalizzazioni effettuate sugli insegnamenti a scelta vincolata.

<b>ATENEIO DI PISA</b>	<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti a scelta volto alla sostenibilità (I FASE)</i>	<i>Livello di presenza/assenza di C.F.U/moduli a scelta: (+) ALTA/ (-) BASSA</i>	<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti a scelta volto alla sostenibilità (II FASE)</i>
Facoltà di Scienze Politiche	ELEVATO	(+)	ALTO
Facoltà di Economia	RIDOTTO	(+)	MEDIO
Facoltà di Giurisprudenza	ELEVATO	(-)	MEDIO
Facoltà di Ingegneria	RIDOTTO	(+)	MEDIO
Facoltà di Lettere e Filosofia	RIDOTTO	(+)	MEDIO
Facoltà di Agraria	INTERMEDIO	(-)	BASSO
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali	RIDOTTO	(-)	BASSO

Analizzando le attività a scelta dello studente, la Facoltà di Scienze Politiche dell'Ateneo pisano continua ad attestarsi su un livello alto di integrazione, mentre giurisprudenza scende ad un livello medio; per il resto i risultati risultano quasi invariati. La maggior parte delle facoltà presenta un livello complessivo medio di integrazione e questo significa che con le attività a scelta lo studente riesce a rendere l'Ateneo, nel complesso, mediamente rivolto all'integrazione.

<b>ATENEIO DI FIRENZE</b>	<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti a scelta volto alla sostenibilità (I FASE)</i>	<i>Livello di presenza/assenza di C.F.U/moduli a scelta: (+) ALTA/ (-) BASSA</i>	<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti a scelta volto alla sostenibilità (II FASE)</i>
Facoltà di Economia	ELEVATO	(+)	ALTO
Facoltà di Scienze della Formazione	ELEVATO	(+)	ALTO
Facoltà di Scienze Politiche	INTERMEDIO	(+)	ALTO
Facoltà di Agraria	ELEVATO	(-)	MEDIO
Facoltà di Ingegneria	RIDOTTO	(-)	BASSO
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali	RIDOTTO	(-)	BASSO

Rispetto agli insegnamenti obbligatori, il livello complessivo di integrazione considerando le attività risulta alto per tre Facoltà: Economia, Scienze della Formazione e Scienze Politiche. La Facoltà di Agraria scende al valore intermedio della classifica.

<b>ATENEIO DI SIENA</b>	<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti a scelta volto alla sostenibilità (I FASE)</i>	<i>Livello di presenza/assenza di C.F.U/moduli a scelta: (+) ALTA/ (-) BASSA</i>	<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti a scelta volto alla sostenibilità (II FASE)</i>
Facoltà di Economia	INTERMEDIO	(+)	ALTO
Facoltà Lettere e Filosofia	ELEVATO	(+)	ALTO
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali	INTERMEDIO	(+)	ALTO
Facoltà di Scienze politiche	INTERMEDIO	(-)	BASSO

Per l'Ateneo di Siena la situazione è nettamente migliore per le attività a scelta rispetto all'analisi delle attività obbligatorie, infatti tre Facoltà su quattro si attestano ad un livello complessivamente alto di integrazione degli insegnamenti.

Dall'analisi del livello complessivo di integrazione, riportato nella tabella seguente, relativo alle attività a scelta che considera tutte le Facoltà dei tre Atenei congiuntamente, si vede che nella parte alta della graduatoria troviamo sempre la Facoltà di Scienze Politiche dell'Ateneo Pisano; questo significa un forte livello di integrazione e di propensione alla multidisciplinarietà. Anche le Facoltà di Scienze della Formazione di Firenze e di Lettere e Filosofia di Siena permangono ad un livello alto. La principale differenza con la tabella riferita alle attività obbligatorie, è che la parte alta della classifica, vede la presenza maggiore delle Facoltà facenti parte dell'Ateneo di Siena: questo significa che grazie alle attività a scelta la proposta formativa di Siena ha nel suo complesso un'alta vocazione alla multidisciplinarietà.

C'è da dire ancora una volta che le Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali si attestano su valori bassi di integrazione.

La Facoltà di Economia senese si colloca in questo caso a livelli alti della classifica. Questo significa che per tale Facoltà gli insegnamenti a scelta sono di fondamentale importanza e che contribuiscono a rendere l'offerta formativa maggiormente multidisciplinare.

Il discorso inverso vale, invece, per la Facoltà di Agraria dell'Ateneo fiorentino; nel conteggio degli insegnamenti obbligatori si collocava ad un livello alto di integrazione mentre per le attività a scelta subisce un'inversione e si attesta su livelli bassi. Questo potrebbe essere la risultante di una preponderanza di insegnamenti di base sul totale di quelli che lo studente ha la possibilità di scegliere.

Le Facoltà che presentano un livello basso di integrazione (relativo agli insegnamenti obbligatori) ed un livello medio (con l'analisi delle attività a scelta) sono quelle di Ingegneria di Pisa, Scienze matematiche, Fisiche e Naturali di Siena ed Economia di Pisa.

L'unica Facoltà che presenta un livello medio di integrazione per gli insegnamenti obbligatori ed un livello basso nell'analisi delle attività a scelta è quella di Scienze Politiche di Siena, mentre la Facoltà di Giurisprudenza di Pisa presenta un alto livello di integrazione se si considerano gli insegnamenti obbligatori ed un livello medio se si considerano le attività a scelta. Le facoltà che non hanno evidenziano variazioni e

che si attestano ad un livello medio di integrazione sono: Agraria di Pisa, Lettere e Filosofia di Pisa e Scienze Politiche di Firenze.

<b>ATENEI TOSCANI</b>	<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti a scelta (I FASE)</i>	<i>Livello di presenza/assenza di C.F.U/moduli a scelta: (+) ALTA/ (-) BASSA</i>	<i>Livello complessivo di integrazione degli insegnamenti a scelta volto alla sostenibilità (II FASE)</i>
Facoltà di Scienze Politiche (PISA)	ELEVATO	(+)	ALTO
Facoltà di Economia (FIRENZE)	INTERMEDIO	(+)	ALTO
Facoltà di Scienze della Formazione (FIRENZE)	ELEVATO	(+)	ALTO
Facoltà di Economia (SIENA)	INTERMEDIO	(+)	ALTO
Facoltà di Lettere e Filosofia (SIENA)	ELEVATO	(+)	ALTO
Facoltà di Agraria (PISA)	ELEVATO	(-)	MEDIO
Facoltà di Economia (PISA)	RIDOTTO	(+)	MEDIO
Facoltà di Giurisprudenza (PISA)	ELEVATO	(-)	MEDIO
Facoltà di Ingegneria (PISA)	RIDOTTO	(+)	MEDIO
Facoltà di Lettere e Filosofia (PISA)	RIDOTTO	(+)	MEDIO
Facoltà di Scienze Politiche (FIRENZE)	RIDOTTO	(+)	MEDIO
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali (SIENA)	RIDOTTO	(+)	MEDIO
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali (PISA)	INTERMEDIO	(-)	BASSO
Facoltà di Agraria (FIRENZE)	RIDOTTO	(-)	BASSO
Facoltà Ingegneria (FIRENZE)	RIDOTTO	(-)	BASSO
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali (FIRENZE)	RIDOTTO	(-)	BASSO
Facoltà di Scienze Politiche (SIENA)	INTERMEDIO	(-)	BASSO

### **3.3 Considerazioni conclusive**

Dall'analisi condotta è possibile affermare come il sistema formativo universitario regionale presenta un livello non particolarmente significativo di interdisciplinarietà e trasversalità dei principi dello sviluppo sostenibile, all'interno dei propri piani di studio.

E' utile precisare che, se con il termine "interdisciplinarietà" si indica una convergenza interattiva e consapevole di due o più discipline (con i propri linguaggi e metodi e con pari dignità) su un tema/problema per arrivare a comprenderlo, affrontarlo e se possibile risolverlo, si parla di "trasversalità" quando la convergenza delle discipline avviene sul terreno degli obiettivi e/o delle strategie.

In quest'ottica le Università toscane sono chiamate sempre più a formare esperti, dirigenti ed operatori in grado di affrontare le problematiche attraverso un approccio integrato e interdisciplinare, tenendo conto del fatto che questo non può limitarsi a una sommatoria di approcci disciplinari, ma che non si può nemmeno attuare senza aver chiari i nuclei fondanti delle singole discipline.

Oltre a fornire una base formativa di carattere interdisciplinare, risulta necessario che le Università toscane siano in grado di garantire che i laureati abbiano fatto propri anche i principi dello sviluppo sostenibile e che siano capaci di contestualizzarli nei diversi settori operativi di futuro impiego.

In sintesi, dall'analisi condotta è possibile individuare alcuni assi strategici di possibile implementazione del sistema universitario toscano, quali:

- dare maggior valore alla interdisciplinarietà della formazione universitaria, rielaborando i piani di studio di alcune Facoltà inserendo in particolare insegnamenti che approfondiscano maggiormente o introducano anche alcune tematiche di carattere trasversale inerenti la sostenibilità (sociale, ambientale, territoriale, economica, culturale e di salute);
- garantire maggiori margini di scelta per gli studenti nella strutturazione del proprio percorso universitario. Le "attività a scelta" previste nei singoli piani di studio potrebbero essere in qualche caso incrementate ed in altri casi sciolte dal vincolo dell'obbligatorietà di scelta all'interno di un gruppo ristretto di materie proposte;
- valutare l'ipotesi della creazione di un corso di laurea per la sostenibilità, in grado di formare futuri manager in grado di lavorare con una ottica interdisciplinare ed integrata in strutture pubbliche e private.

## Allegato 1 – Elenco completo delle Facoltà suddivise per Ateneo

<b>Elenco delle Facoltà - Ateneo di Pisa</b>	Superamento della soglia del 20% <i>(percentuale di corsi di laurea che esplicitano in maniera chiara una propensione verso l'interdisciplinarietà e verso l'assunzione del concetto di sviluppo sostenibile rispetto al totale dei corsi di laurea)</i>
Facoltà di Agraria	Sì
Facoltà di Economia	Sì
Facoltà di Farmacia	Sì
Facoltà di Giurisprudenza	Sì
Facoltà di Ingegneria	Sì
Facoltà di Lettere e Filosofia	Sì
Facoltà di Lingue e Lettere straniere	No
Facoltà di Medicina e Chirurgia	No
Facoltà di Medicina Veterinaria	Sì
Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali	Sì
Facoltà di Scienze Politiche	Sì

<b>Elenco delle Facoltà - Ateneo di Firenze</b>	Superamento della soglia del 20% <i>(percentuale di corsi di laurea che esplicitano in maniera chiara una propensione verso l'interdisciplinarietà e verso l'assunzione del concetto di sviluppo sostenibile rispetto al totale dei corsi di laurea)</i>
Facoltà di Agraria	Sì
Facoltà di Architettura	No
Facoltà di Economia	Sì
Facoltà di Farmacia	No
Facoltà di Giurisprudenza	No
Facoltà di Ingegneria	Sì
Facoltà di Lettere e Filosofia	No
Facoltà di Medicina e Chirurgia	No
Facoltà di Psicologia	No
Facoltà di Scienze della Formazione	Sì
Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali	Sì
Facoltà di Scienze Politiche	Sì

<b>Elenco delle Facoltà - Ateneo di Siena</b>	Superamento della soglia del 20% <i>(percentuale di corsi di laurea che esplicitano in maniera chiara una propensione verso l'interdisciplinarietà e verso l'assunzione del concetto di sviluppo sostenibile rispetto al totale dei corsi di laurea)</i>
Facoltà di Economia	Sì
Facoltà di Farmacia	No
Facoltà di Giurisprudenza	No
Facoltà di Ingegneria	No
Facoltà di Lettere e Filosofia	Sì
Facoltà di Lettere e Filosofia - Arezzo	No
Facoltà di Medicina e Chirurgia	No
Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali	Sì
Facoltà di Scienze Politiche	Sì