

Come cambia il rapporto con la chimica e le scienze, dalle superiori all'università? Una proposta di indagine

Sergio Zappoli^a e Marco Milano^b

^a*Dipartimento di Chimica Industriale "Toso Montanari", Università di Bologna*

^b*Laurea Magistrale in Didattica e Comunicazione delle Scienze Naturali,
Università di Bologna*

e-mail: sergio.zappoli@unibo.it; marcomilano1@gmail.com

Abstract. Despite growing attention towards the development of forms of orientation that effectively support the transition to tertiary training courses, there is a lack, at a national level, of investigations that shed light on the factors that decisively influence the choice of scientific studies, including "informal" cultural inputs and social influences of students. This work presents the proposal for a wide-ranging investigation, based on a survey structure, led from November 2023 to February 2024, about the perception of university students regarding the real motivations that led them to embrace a degree in the scientific field. The results, collected from a large group of students, highlight an articulated and complex picture, that suggests extending this type of investigation, refining orientation strategies and supporting teaching approaches through the first years of higher degree studies.

Keywords: apprendimento delle scienze; azione didattica; autoefficacia; questionario di autovalutazione

1. Premessa

Secondo Luigi Cerruti, chimico, storico della scienza e pioniere della ricerca didattica in Italia, più volte ricordato sulle pagine di questa rivista, la didattica della chimica, e più in generale delle scienze, deve essere considerata e valorizzata come un'*impresa culturale* vera e propria che, in quanto tale, richiede necessariamente lo sviluppo di un'efficace ricerca didattica che la faccia maturare [1].

Nel frattempo, la ricerca in quest'ambito ha compiuto, in effetti, degli importanti avanzamenti negli ultimi decenni, a livello globale, come noto. Tuttavia, nonostante l'evidente crescita degli studi dedicati alla didattica delle scienze, alcuni passaggi del percorso scolastico-formativo nella sua interezza, fino ai livelli più alti, continuano a essere relativamente meno esplorati rispetto ad

altri. In particolare, viene spesso segnalata - per esempio dalle nuove norme sulla formazione degli insegnanti, ma non solo - una persistente necessità di *potenziare l'efficacia dell'azione didattica delle scienze anche all'università*.

D'altra parte, a partire dall'avvio del Piano Lauree Scientifiche, avvenuto 20 anni fa, fino a giungere alle più recenti azioni promosse dal Ministero dell'Istruzione e del Merito [2], si è consolidata l'idea che il processo di *formazione della vocazione* non possa essere più semplicemente delegato al curriculum scolastico.

È quindi urgente avviare indagini su quel segmento di formazione che copre i primi anni di studio universitario, che sono quelli nei quali l'impatto fra l'immagine di sé nel nuovo contesto educativo e la sua effettiva traduzione pratica si rivela ancora come problematica per molte matricole.

Le domande a cui abbiamo cercato di trovare una prima risposta nella realizzazione dello studio, che qui descriviamo, sono state di tipo trasversale e orientate a rilevare la percezione soggettiva degli intervistati. In particolare, la nostra attenzione si è concentrata sui primi anni di studio di corsi di laurea a indirizzo scientifico, per capire cosa avviene durante quella delicata fase di transizione, ovvero individuare quali sono le possibili difficoltà incontrate dagli studenti, quali sono stati gli stimoli, le motivazioni e le aspettative che li hanno guidati nella scelta e come questi riferimenti sono cambiati nel tempo, insieme, eventualmente, al metodo di studio. Insomma, per provare a descrivere in che modo gli stessi studenti valutano la loro esperienza di studio e la loro preparazione [3].

A nostro parere, sono molteplici gli aspetti che richiamano l'esigenza di una indagine chiarificatrice a riguardo, a beneficio di un'azione didattica *più attenta alle esigenze degli studenti anche più grandi*, e che diventi quindi *di supporto ai loro stessi insegnanti*. L'attenzione della ricerca sembra, infatti, concentrarsi più spesso sulle dinamiche che interessano il percorso delle scuole secondarie, mentre, dopo la conclusione del ciclo delle superiori, gli studenti universitari non sono di solito oggetto di particolari, analoghe preoccupazioni in merito alla relazione insegnamento-apprendimento. In realtà, anche gli studenti universitari sono soggetti a diverse intemperie, in particolare nei primi anni di transizione al corso di laurea scelto dopo la maturità [4]. I dati disponibili in letteratura confermano, infatti, che non sono pochi i punti critici da tenere sotto stretta osservazione durante le lezioni e lo studio individuale all'università. Questi hanno a che fare, per esempio, con fattori cosiddetti *intrinseci*, come appunto *le motivazioni, le aspettative, l'autoefficacia*, e fattori più *estrinseci*, come *il contesto ambientale e sociale di apprendimento*, le eventuali figure di riferimento per gli studenti e le *molteplici influenze culturali* amplificate dai flussi informativi sempre più pervasivi, oltre, naturalmente, all'inevitabile influenza che continua a esercitare il bagaglio di conoscenze ed esperienze sedimentate durante le superiori.

Provare a fare luce su tutti questi aspetti, ovvero riuscire a individuare i possibili punti deboli nello studio, potrebbe contribuire a migliorare l'azione di-

dattica in chimica e nelle altre discipline scientifiche, intervenendo per tempo laddove si rischia di compromettere la formazione stessa degli studenti, o, di conseguenza, dei futuri docenti di scienze.

Nell'ambito del corso di Laurea Magistrale *DiCoSN - Didattica e Comunicazione delle Scienze Naturali* - dell'Università degli Studi di Bologna, è stato ideato e messo a punto un progetto proprio in quest'ottica, con la finalità di sperimentare e proporre una possibile modalità di indagine su quello che accade nei primi anni di università, in particolare nei corsi di laurea scientifici con una forte componente degli insegnamenti di chimica. La ricerca è stata svolta durante un lavoro conclusivo di tesi e ha coinvolto una coorte di studenti iscritti a corsi di laurea afferenti a cinque atenei diversi.

2. La sperimentazione di un nuovo questionario autovalutativo

L'indagine, che qui viene descritta in sintesi, è stata progettata sulla scorta dei risultati incoraggianti registrati durante una fase precedente del lavoro, consistita nell'ideazione di una procedura di sistematizzazione, monitoraggio e guida delle attività laboratoriali - riorganizzate in tre *livelli*: preparazione al laboratorio, attività in laboratorio e post-laboratorio - condotte dagli studenti del terzo anno di Chimica Industriale dell'Università di Bologna [5, 6]. L'analisi dei questionari somministrati inerenti alle attività svolte in laboratorio, hanno evidenziato la partecipazione particolarmente interessata ed entusiasta degli studenti, mostrando i possibili benefici di tipo organizzativo e relazionale che se ne possono trarre, anche per quanto riguarda il lavoro dei docenti, supportando in definitiva l'insegnamento nel suo complesso.

Con l'approccio sopra descritto si monitora prevalentemente ciò che accade attorno alle attività laboratoriali. C'è, tuttavia, da chiedersi quanto e in che modo lo studio e il rendimento siano influenzati da tutto ciò che succede fuori dai confini del laboratorio e delle aule di lezione. È, secondo noi, utile interrogarsi sulle molteplici dimensioni che agiscono sul rendimento e sull'efficacia dello studio, tra questi: l'effetto sul metodo di studio degli input informativi e divulgativi derivanti dai contesti di apprendimento informale; il rilievo delle figure degli insegnanti, dei libri di testo e delle fonti cosiddette secondarie; l'idea che hanno della scienza gli stessi studenti, la cui presunta maturità rispetto a quella di un pubblico più vasto e generico non dovrebbe forse essere necessariamente data per scontata.

L'esperienza sul campo degli insegnanti e il senso comune inducono a ritenere che sì, si tratta di fattori che molto probabilmente hanno una ricaduta importante sullo studio, ma che possono anche facilmente rimanere nell'ombra, se a questi aspetti non si presta un'attenzione adeguata, guidata magari da strumenti efficaci in tal senso.

L'indagine proposta è stata progettata in modo da riuscire a contemplare diversi fattori di questo tipo, al fine di valutare come e quanto gli studenti sentono

e fanno proprie le discipline studiate, come vengono percepite la scienza e gli scienziati, quali sono i valori e il ruolo che attribuiscono loro. Insomma, quale è e come cambia nel tempo *l'approccio e il rapporto con le scienze e con lo studio*.

Dalle aspettative personali alla valutazione delle esperienze fatte e dell'istruzione ricevuta, passando per la percezione che si ha della scienza in generale, si tratta di una vasta gamma di aspetti che coinvolgono e influenzano quello che viene solitamente definito come "dominio affettivo" [7], determinante anche per valutare l'efficacia della didattica e degli apprendimenti delle scienze.

Analizzare uno spettro tendenzialmente ampio di fattori, che più spesso vengono studiati singolarmente e separatamente, richiede la messa in campo di un approccio dedicato e, per molti versi, inedito. Una possibile strategia individuata è quella di provare a stimolare una *ricostruzione "autobiografica"* del proprio percorso da studente, raccogliendo le informazioni sulle esperienze e gli elementi più importanti e dirimenti *nello studio durante le superiori, durante la fase di orientamento, durante i primi anni di università*, appunto, con un focus sul laboratorio, e nella dimensione culturale più ampia nei *contesti extra-scolastici*.

La modalità di indagine utilizzata è stata quella del *questionario con risposta a scelta multipla* in scala *likert* a 5 punti, una decisione supportata da precedenti studi in letteratura, che confermano questo come uno tra gli strumenti più congeniali per uno studio "descrittivo", volto cioè a fotografare una situazione in un determinato momento e contesto. Il questionario, inoltre, è in genere particolarmente efficace anche nell'individuare le caratteristiche più specifiche di un campione relativamente ampio di partecipanti, per esempio per ciò che riguarda i personali interessi, i talenti, le abilità o gli atteggiamenti relativi ad un evento.

I parametri concettuali presi a riferimento per delimitare e selezionare i contesti e gli eventi di interesse, sono la *motivazione, l'interesse, l'atteggiamento*, intesi nella loro accezione psico-pedagogica nei contesti educativi, di grande attenzione nell'insegnamento delle scienze, con la finalità di facilitare una raccolta il più possibile coerente di informazioni. In effetti, non è sempre agevole riuscire a mettere a punto una procedura di misura vera e propria su questi aspetti, che risulti ponderata e riproducibile, come confermato dalla letteratura disponibile. Concentrare l'attenzione su questi principali parametri "guida", potrebbe quindi facilitare la raccolta e l'interpretazione di informazioni sull'esperienza di studio.

Ne è scaturito un questionario dal titolo "*Studiare scienze, dalle superiori all'università: motivazioni, influenze, difficoltà, successi*", suddiviso in cinque sezioni (una sezione di anagrafica e una sezione per ciascuna delle fasi del percorso individuate, dalle superiori fino ai nuovi contesti di studio) comprendente 39 domande più uno spazio libero per i commenti.

La selezione delle domande è stata ponderata sulla base dei riferimenti con-

cettuali individuati e dei principali *item* esaminati in studi precedenti. Seguendo la traccia della “*narrazione biografica*” impostata, le informazioni cercate fanno capo a: consapevolezza del proprio percorso; rapporto con i docenti e le strutture scolastiche; motivazione; interesse; metodo di studio; autoefficacia; atteggiamento verso la scienza e la cultura scientifica. Considerando la presenza di più aree e, quindi, di più temi, nella formulazione delle domande si è cercato di mantenere come filo conduttore e principale riferimento il rapporto instaurato negli anni tra l'intervistato e lo studio delle scienze.

Nelle Figure 1a e 1b è riportato un esempio di domande relative a una singola sezione, il numero di opzioni di scelta a risposta multipla previste e i principali indicatori di riferimento.

sez II - Le scienze e la chimica alle superiori	opzioni	indicatori
8. La chimica era parte del programma scolastico al:	5	consapevolezza
9. Durante le superiori hai fatto attività di laboratorio al:	6	
10. Prima delle superiori, avevi già incontrato la chimica:	11	
11. Durante le lezioni di scienze, avevi difficoltà a:	6	autoefficacia
12. Il docente di scienze/chimica in genere riusciva ad essere:	2	motivazione, interesse
13. Il libro di testo di chimica utilizzato alle superiori era:	5	metodo di studio; motivazione; interesse
14. A lezione si utilizzavano anche:	5	metodo di studio

Figura 1a. Esempio di domande della sezione II del questionario, dedicata all'esperienza di studio alle superiori

11. Durante le lezioni di scienze/chimica alle superiori, avevi difficoltà:
(1-per niente; 2-poco; 3-neutro; 4-abbastanza; 5-molto)

	1	2	3	4	5
a prestare attenzione in classe	<input type="checkbox"/>				
nello studio individuale a casa	<input type="checkbox"/>				

13. Il libro di testo di scienze - chimica in particolare - utilizzato alle superiori:
(1-per niente; 2-poco; 3-neutro; 4-abbastanza; 5-molto)

	1	2	3	4	5
era un riferimento importante a lezione e durante lo studio a casa	<input type="checkbox"/>				
aveva contenuti esaustivi e un linguaggio chiaro	<input type="checkbox"/>				

Figura 1b. Come appaiono all'intervistato le domande e le opzioni di risposta: un estratto dal modulo del questionario

Con l'obiettivo principale di stimare l'efficacia e la validità dell'indagine messa a punto, è risultato necessario provare a raggiungere un campione sufficientemente ampio e significativo a cui somministrare il questionario. Hanno collaborato allo studio i referenti di corsi di laurea a indirizzo chi-

mico di altri quattro diversi atenei, raggiungendo una coorte complessiva di studenti appartenenti agli atenei di Bologna, Torino, Napoli, Parma e Sassari.

2.1 La popolazione oggetto d'indagine

La raccolta delle risposte ha coperto un periodo complessivo di circa tre mesi, da fine novembre 2023 a febbraio 2024. Hanno partecipato in totale 230 studenti, con un range di età media che si attesta attorno ai 25 anni. Il 60% degli intervistati che hanno risposto al questionario è di sesso femminile. Il 50,8% proviene dal liceo Scientifico, tradizionale o delle Scienze Applicate (LSSA), il 22% circa da IIS Tecnici a indirizzo tecnologico e i restanti distribuiti fra gli altri indirizzi scolastici. I corsi di laurea a maggior affluenza intercettati afferiscono alle classi di Scienze e Tecnologie Chimiche (53%) e Scienze Biologiche e Biotecnologie (27%). Nella Figura 2 sono riportati, oltre a questi dati, esempi di altre informazioni selezionate dall'indagine, utili a rappresentare la popolazione oggetto di analisi.

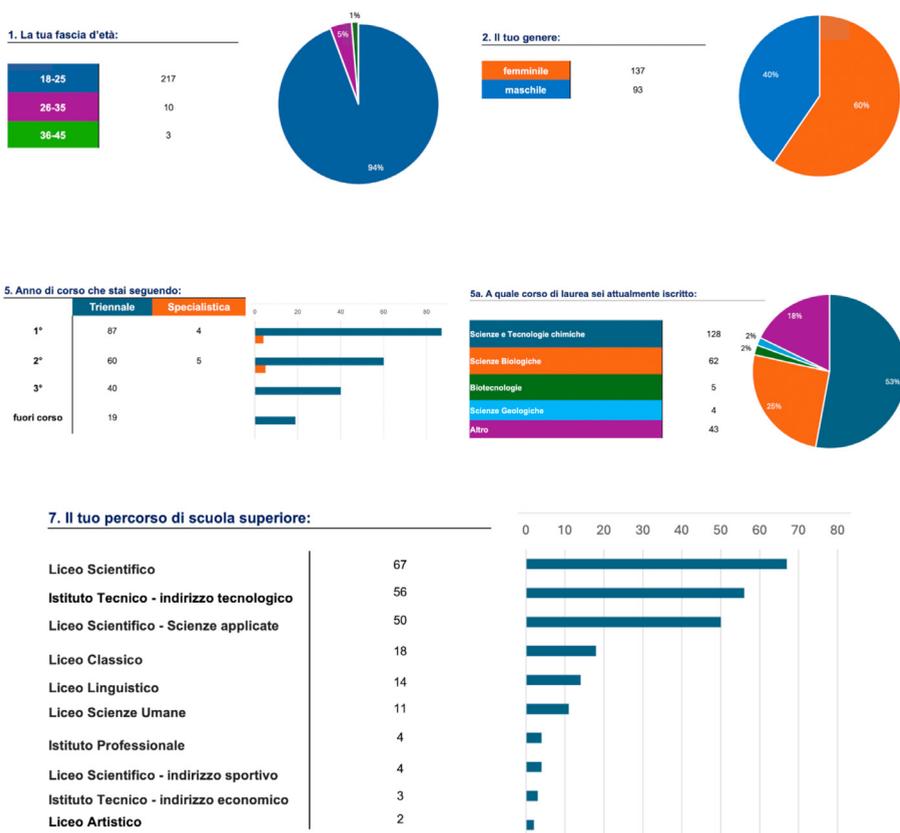


Figura 2. Alcuni risultati dalla sezione I, dedicata ai dati generali di anagrafica

2.2 Primi risultati: partecipazione entusiasta, dati incoraggianti

Sebbene la sua compilazione non richieda un impegno di tempo particolarmente gravoso, la proposta di un questionario che si presenta all'apparenza corposo di domande può far presagire il rischio di non essere accolto con interesse. Il riscontro registrato fin da subito è stato, invece, complessivamente positivo, sia in termini di risposte raccolte che di livello di attenzione mantenuta. La partecipazione delle studentesse e degli studenti intervistati ha mostrato, infatti, un generale interesse a discutere di molteplici aspetti legati alla propria esperienza di studio. Questo è risultato piuttosto evidente valutando sia la percentuale molto alta di questionari completati in tutte le sezioni, che il numero di commenti liberi finali raccolti, caratterizzati da *toni entusiasti* e dal *desiderio manifesto di raccontare qualcosa in più* del proprio vissuto, a cui si è aggiunta l'iniziativa di suggerire delle note critiche sull'impostazione generale delle domande.

Trattandosi di una prima "prova sul campo", tra i principali obiettivi individuati in fase di progettazione, è stata considerata l'opportunità di verificare, in prima battuta, *l'efficacia dell'impianto complessivo*, delle singole sezioni e dei relativi *item*.

L'osservazione di alcuni andamenti generali che confermano la presenza di atteggiamenti più facilmente prevedibili, ma riescono anche ad aggiungere informazioni non scontate, unita alla possibilità di intercettare delle connessioni coerenti tra le risposte, hanno fornito un riscontro positivo in questo senso, mostrando una complessiva buona funzionalità dei gruppi di domande scelte.

Ad esempio, un dato atteso riguarda proprio la distribuzione della popolazione di intervistati, che conferma una prevedibile predominanza nella provenienza dai Licei Scientifici o dagli Istituti Tecnici-Tecnologici, mentre una quota minoritaria, ma comunque non trascurabile, comprende studenti che hanno frequentato altri indirizzi liceali. Anche il dato di prevalenza di genere femminile risulta in linea con le più recenti tendenze relative ai percorsi di studio di tipo STEM [8].

I *contesti educativi e le fonti informali* sono stati per gli studenti un'occasione per nulla secondaria di apertura alla scienza, riconosciuta peraltro già in giovanissima età. In effetti, gli studenti ricordano di aver incontrato e capito cosa fossero le scienze, e la chimica in particolare, non solo durante le scuole primarie e le secondarie di I grado, ma anche, e forse in alcuni casi prima, guardando un film, un programma televisivo, in rete o visitando un museo (Figura 3). Un contributo culturale, questo, che riemergerà chiaramente più avanti durante gli anni universitari, così come il contributo relativamente minoritario della lettura si confermerà in una persistente, bassa propensione a leggere.

10. Prima delle superiori avevi già incontrato la scienze (chim, bio etc):

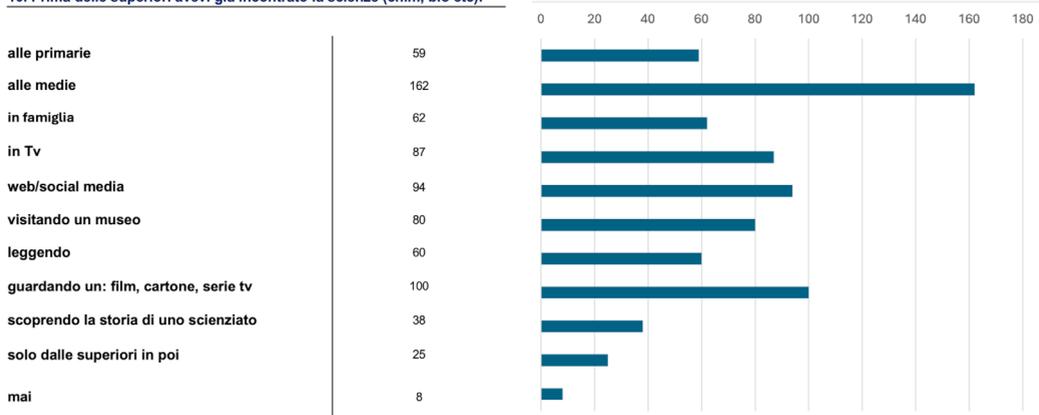


Figura 3. Risultati della domanda n. 10 dalla sezione II, in cui si cerca di mettere a fuoco il “primo incontro” con le scienze, nei contesti *formali e informali*

Il ricordo di quanto fatto durante le scuole superiori (Figura 4) sembra essere rimasto abbastanza vivido per ciò che riguarda lo studio delle scienze, anche quando si richiede di tornare indietro con la memoria fino alle prime classi. Come c’era da aspettarsi, vista anche la scelta fatta all’università, le materie scientifiche sono considerate come tra le più interessanti (48%) e motivanti (31%), ma, complessivamente, anche tra le più difficili! Va tuttavia sottolineato che, in realtà, in risposta alle domande più specifiche circa le eventuali difficoltà incontrate, non sono molti gli intervistati che indicano i livelli più alti, nella scala 1-5, per ciò che riguarda le esperienze e i compiti più complessi, in termini di capacità di concentrazione e comprensione dei concetti scientifici. Ovvero, probabilmente c’è la tendenza a non esporsi troppo nel dichiarare di aver avuto qualche difficoltà. Tuttavia, una reazione diversa si osserva quando si tratta di valutare la propria capacità di applicare, in particolare, le conoscenze matematiche o di fare degli sforzi concettuali che comportano una maggiore astrazione: le difficoltà riscontrate in queste circostanze vengono riconosciute di certo con più convinzione, con uno scarto piuttosto evidente rispetto alle domande precedenti, come emerge sempre dalla Figura 4.

Complessivamente si registra quindi un buon livello di autoefficacia, una consapevolezza delle proprie capacità, in senso positivo, accompagnata da una incertezza per gli aspetti cognitivi più astratti.

Considerando le attività di laboratorio svolte nella scuola secondaria, la chimica risulta essere la disciplina più presente, dopo biologia e fisica. In questo contesto, colpisce il dato di chi dichiara di non aver mai svolto “nessuna esperienza di laboratorio”, mancanza, questa, che viene confermata per tutti gli anni scolastici indicati! La quantità di risposte raccolte in questo senso, inoltre,

fa escludere l'ipotesi che si tratti solo di studenti che provengono da istituti con vocazioni più distanti da quelle tecnologico-scientifiche, dove comunque dovrebbero essere previste delle esperienze di laboratorio.

11. Durante le lezioni di scienze avevi difficoltà:

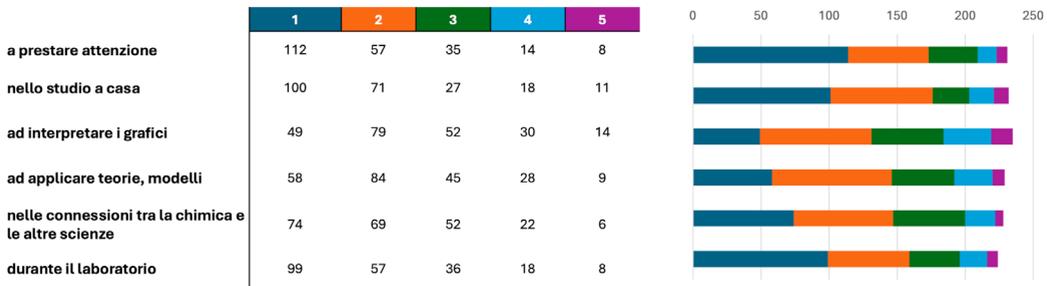


Figura 4. Risultati della domanda n. 11 dalla sezione II: le difficoltà incontrate nello studio durante gli anni delle scuole superiori

Alla figura del docente viene riconosciuto un ruolo importante, anche se forse non esclusivo, in termini di motivazione e di supporto. Anche nella valutazione dei materiali di studio si riesce a intercettare qualche preferenza. Sono i libri di testo, per esempio, il medium che continua a rappresentare un riferimento irrinunciabile, a fronte di una relativa abbondanza di supporti multimediali utilizzati in classe. Del resto, un calo dei valori più alti nelle risposte a domande che prevedono un giudizio sull'esaustività dei contenuti, o sulla presenza di approfondimenti di ricerca e di storia della scienza in questi materiali di studio, potrebbe essere il segnale di una particolare attenzione e di spirito critico, ovvero di un certo interesse, nei confronti dei libri di testo utilizzati.

Una fase molto delicata è certamente quella dell'orientamento, tenendo conto che si tratta comunque di un processo in continua evoluzione, che prosegue durante gli stessi anni di studio universitari. In effetti, il quadro generale di questa indagine riguarda proprio un percorso complessivo di orientamento agli studi. Andando ad analizzare il momento più specifico della scelta degli studi, gli item proposti rivelano che quasi un quarto degli studenti dichiara di aver deciso che corso di laurea intraprendere anche prima del V anno (Figura 5). Ad influenzare la scelta sono principalmente la voglia di fare ricerca, da un lato, e, dall'altro, la prospettiva di una carriera remunerativa. Non manca, tra i fattori determinanti, anche la consapevolezza di essere particolarmente portati per la disciplina caratterizzante il corso scelto, mentre sembrano essere irrilevanti, in questa fase, sia gli esempi dati in famiglia - in relativa controtendenza con i più recenti dati AlmaDiploma [9] - sia il riferimento degli stessi insegnanti delle superiori.

18. Hai scelto di iscriverti a un corso di laurea scientifico perché:

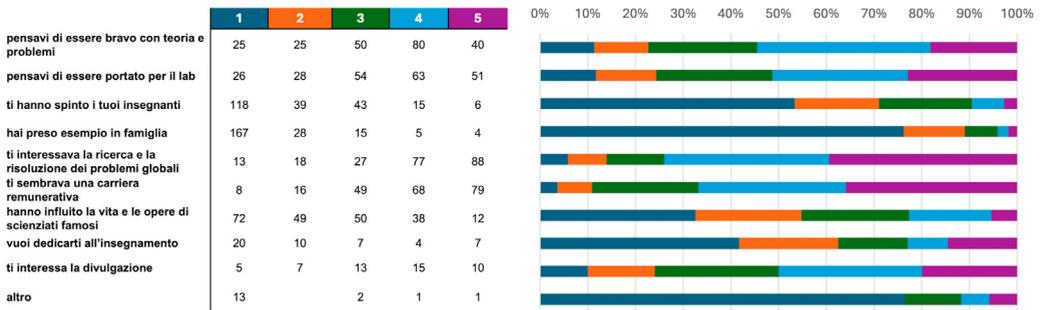


Figura 5. Risultati della domanda n. 18 dalla sezione III, dedicata alla fase di orientamento e scelta degli studi universitari

Una volta approdati all'università, come si evolve il rapporto con lo studio delle scienze? Arrivando al punto nodale dell'indagine, risulta già abbastanza chiaro dai primi dati che c'è la volontà, e la capacità, di riflettere sul proprio percorso, ma non sempre è data loro la possibilità di farlo in modo strutturato e consapevole. Per quanto riguarda le differenze riscontrate rispetto alle precedenti abitudini scolastiche, gli studenti sembrano riconoscere, con convinzione, un *cambio di rotta radicale nel metodo di studio*, soprattutto per quanto riguarda la gestione dei tempi di lavoro (circa 80% ha un punteggio alto, 4-5, per questo aspetto) e per ciò che interessa l'interazione con i colleghi. Va, tuttavia, rilevata anche una quota non trascurabile (circa il 30%) che dichiara di non riscontrare in effetti molta differenza con l'esperienza delle superiori. I materiali di studio più utilizzati rimangono le *dispense* fornite dai docenti e *gli appunti* di lezione, confermando un'abitudine ormai piuttosto consolidata nella routine degli studi universitari. Ciononostante, risultano abbastanza alti anche i valori *likert* relativi all'uso dei *libri di testo*, tra il 40-50 % nei valori medio-alti. Un dato questo che, a ben vedere, sarebbe riduttivo interpretare come una mera, sporadica eccezione, perché potrebbe invece segnalare l'insorgere di interessi o di esigenze non pienamente soddisfatti. Agli intervistati viene, infatti, anche chiesto di esprimersi con qualche giudizio un po' più critico nello specifico dei contenuti dei libri di testo previsti nei programmi dei corsi, analogamente a quanto fatto nella sezione dedicata alle superiori. Emerge una valutazione complessivamente positiva, dal momento che nei libri, a quanto pare, viene notata per esempio una maggiore ricchezza di contenuti e uno stile in generale più aggiornato. Come per gli altri punti toccati dall'indagine, è necessario essere prudenti nel giungere a interpretazioni estendibili anche ad altri contesti. Tuttavia, è pur vero che si registra la disponibilità e

una certa voglia di consultare i libri di testo, mentre, forse anche su invito dei docenti, più spesso ci si limita a utilizzare i materiali di studio di altro tipo, quali dispense o appunti di lezione.

Arrivando al *laboratorio*, si intercetta una prevalenza nel mostrare confidenza e sicurezza nelle nuove e più impegnative esperienze pratiche, così come nelle risposte che esprimono una valutazione delle proprie capacità e il rendimento durante le superiori. Va tuttavia anche sottolineato che è il 30% circa degli intervistati, una quota da non sottovalutare, a dichiarare di avere riscontrato difficoltà e complicazioni “medie” nelle attività di laboratorio all'università, oppure, anche, di avere nel frattempo mutato parzialmente il proprio atteggiamento durante la didattica laboratoriale, o di aver rielaborato l'idea, l'immagine di riferimento avuta fino a quel momento dell'ambiente del laboratorio.

Si tratta in gran parte, è bene ricordarlo, di studenti che sono da poco inseriti nel circuito universitario e che potranno, quindi, modificare ancora e ulteriormente il loro approccio allo studio, il metodo di lavoro, la manualità, *le aspettative sull'università e le opinioni a riguardo della scienza*, che, almeno in questa fase del percorso, sembrano essere mediamente in crescita.

L'ultima parte dell'indagine, dedicata agli interessi e alle attività culturali extra studio, va a toccare degli aspetti più solitamente analizzati separatamente dalla dimensione del lavoro individuale, in aula o in laboratorio, ma che finiscono inevitabilmente per avere un impatto non trascurabile anche nell'impegno e nel rendimento nello studio. La *cultura scientifica* in senso generale, incontrata e coltivata quindi anche oltre l'ambiente universitario, risulta in effetti avere una indubbia importanza per gli studenti. Gli intervistati (più del 50%) ritengono che comunicare e dibattere di scienza fuori dal contesto accademico vanno considerate come pratiche irrinunciabili e utili per la società tutta, ma al tempo stesso non gestibili da chiunque, poiché sarebbe preferibile, per chi intende occuparsene, poter contare su delle *conoscenze e competenze di base*, come, per esempio, avere dimestichezza con la matematica, conoscere il metodo scientifico e le dinamiche della ricerca, aver maturato esperienza sul campo in laboratorio. Insomma, si predilige la provenienza da un percorso di formazione in ambito scientifico pregresso e consolidato, interpretando di conseguenza le attività di comunicazione della scienza, declinate in varie forme, importanti per il vasto pubblico, ma, di fatto, elitarie.

Il tempo libero dallo studio viene impiegato maggiormente ascoltando musica, l'uso dei social e le interazioni umane *dal vivo* hanno mediamente pari importanza, mentre il *tempo dedicato alla lettura* compare impietosamente *in fondo alla classifica*, un dato piuttosto scoraggiante: il 24% dichiara di *leggere molto poco o non leggere affatto* durante l'arco di un anno (Figura 6)!

35. Mediamente, ogni anno quanti libri leggi:

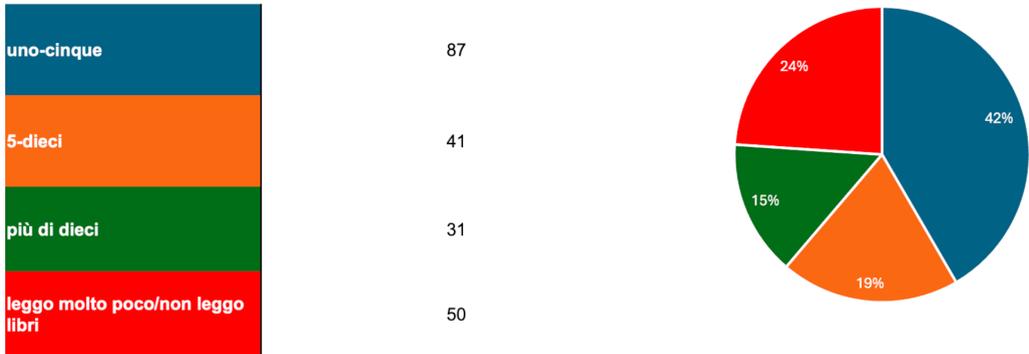


Figura 6. Dalla sezione V, l'ultima del questionario, dedicata agli input culturali *informali*: il rapporto con la lettura

Sebbene questi dati confermino dei segnali già individuati nella prima parte dell'indagine, si tratta di una rivelazione comunque preoccupante, considerando che da parte di studenti universitari ci si aspetterebbe forse una maggiore propensione alla lettura. È, comunque, possibile definire dei generi preferiti anche quando si tratta di scegliere un libro, così come per la selezione di film e serie TV. Tra questi prevalgono, come da tradizione, l'avventura, l'azione e, naturalmente, in particolare se si tratta di serie televisive, la fantascienza, dove la rappresentazione dello scienziato è valutata essere il più delle volte mitizzata o ad ogni modo non del tutto rispondente alla realtà. I lettori relativamente più assidui sembrano tuttavia preferire le graphic novel, il fantasy, ma anche i saggi. Tra le fonti scelte per informarsi primeggiano, senza grosse sorprese, la rete, i social media, e i canali multimediali più in voga, come i podcast, e si preferiscono argomenti di attualità e cronaca, svago e cultura generale oltre, naturalmente, a quelli scientifici.

Alla domanda finale sul valore che può avere la lettura o la visione di contenuti a tema scientifico in momenti extra-studio (Figura 7), la maggior parte degli intervistati ritiene che sia uno stimolo a fare meglio, complessivamente arricchente e in definitiva utile. Si può ben dire quindi che nel tempo si è stabilito un qualche legame, abbastanza evidente e consolidato, con i contesti più informali, che permane anche durante l'esperienza di studio nei corsi di laurea a indirizzo scientifico. Al contempo, si registra a volte anche la volontà di tenere separate le due dimensioni, *formale* (istituzioni scolastiche e universitarie) e *informale* (comunicazione, informazione, cultura scientifica generale), non nascondendo la predisposizione a riconoscere una certa "gerarchia", con priorità al contesto accademico, pur attribuendo valore ai prodotti culturali più divulgativi.

38. Se hai bisogno di approfondire altri argomenti di scienza, ricorri a:

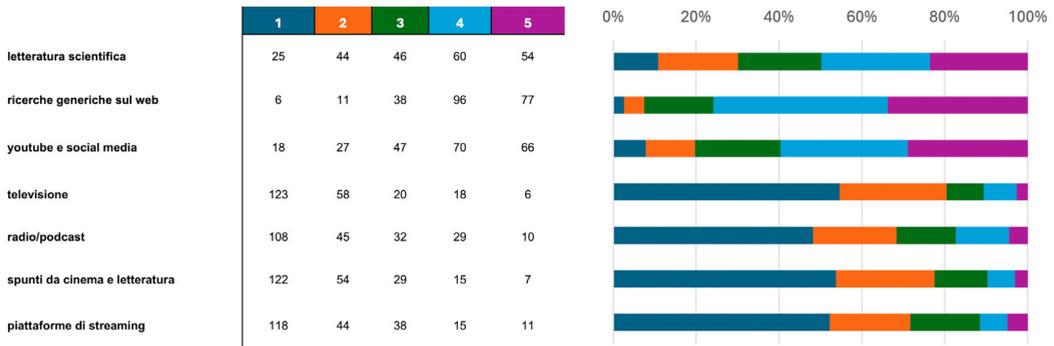


Figura 7. Dalla sezione V: le fonti di riferimento per l'approfondimento di argomenti *extra*

3. Considerazioni conclusive

In definitiva, l'approccio di indagine proposto ha mostrato una complessiva efficacia in termini di risposta dei partecipanti e nella sua praticabilità al fine di individuare alcune tra le *principali tendenze* di opinione e di atteggiamento verso le scienze che caratterizzano gli studenti e le studentesse e per mettere a fuoco degli *spunti utili per gli insegnanti*. I risultati evidenziano un quadro molto articolato e complesso, anche in virtù della varietà di temi trattati, e suggeriscono, quindi, di estendere l'indagine, considerando l'utilità che studi di questo tipo possono avere, non solo al fine di affinare le strategie orientative, ma anche per le possibili ricadute che possono trarsi per migliorare le modalità e gli approcci didattici durante i primi anni di studio universitario. Il contesto di appartenenza degli intervistati risulta essere un elemento a cui prestare particolare attenzione: proponendo, per esempio, lo stesso questionario in una coorte più piccola, con diversa distribuzione anagrafica o di genere, si potrebbero verosimilmente anche registrare dei dati e delle tendenze ben diverse. Future somministrazioni terranno di certo conto di opportuni correttivi per implementare gli incoraggianti risultati ottenuti finora.

Ringraziamenti

Si ringraziano, per la loro partecipazione all'indagine qui descritta, la Prof.ssa Elena Ghibaudi dell'Università degli Studi di Torino, il Prof. Francesco Sansone dell'Università degli Studi di Parma, il Prof. Sergio Stoccoro dell'Università degli Studi di Sassari e i Prof. Francesco Ruffo e Aniello Coppola dell'Università degli Studi di Napoli.

Riferimenti

- [1] E. Ghibaudi, F. Turco, G. Ieluzzi, Luigi Cerruti: la chimica come impegno civile. *Rend. Acc. Naz. Sci., Memorie e Rendiconti di Chimica, Fisica, Matematica e Scienze Naturali*, 2022, 140°, Vol. III, fasc. 1, pp. 137-147.
- [2] Decreto del Ministro dell'Istruzione e del Merito, 22 dicembre 2022, n. 328, concernente l'adozione delle Linee guida per l'orientamento, relative alla riforma 1.4 "Riforma del sistema di orientamento", nell'ambito della Missione 4 - Componente 1- del Piano nazionale di ripresa e resilienza.
- [3] A. Tomlinson, A. Simpson, C. Killingback, Student expectations of teaching and learning when starting university: a systematic review, *J. Furth. High. Educ.*, 2023, **47**(8), 1054-1073 (<https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=10.1080%2F0309877X.2023.2212242&ie=UTF-8&oe=UTF-8>).
- [4] V. L. O'Donnell, M. Kean, G. Stevens, Student transitions in higher education: concepts, theories and practices, in *Higher Education Academy. Transforming teaching inspiring learning*, University of the West of Scotland, 2016 (https://s3.eu-west-2.amazonaws.com/assets.creode.advance-he-document-manager/documents/hea/private/resources/student_transition_in_higher_education_1568037357.pdf).
- [5] S. Zappoli, E. Scavetta, Facing the Didactic Emergency During Covid-19 Pandemic in an Analytical Chemistry Laboratory, in *Higher Education Learning Methodologies and Technologies Online. HELMeTO 2020.23.22. Communications in Computer and Information Science* (Eds. G. Fulantelli, D. Burgos, G. Casalino, M. Cimitile, G. Lo Bosco, D. Taibi), Springer Nature, 2023, vol 1779, 446-458 (<https://www.springerprofessional.de/en/facing-the-didactic-emergency-during-covid-19-pandemic-in-an-ana/25303892>).
- [6] S. Zappoli, M. Venturi, E. Scavetta, A. Lesch, Sperimentazione di percorsi didattici innovativi in ambito universitario: due esempi, in *I tanti volti della chimica - Percorsi innovativi per insegnarla e comprenderla* (a cura di E. Aquilini, E. Ghibaudi, M. Venturi, G. Villani), CLUEB, Bologna, 2024, 357-375.
- [7] M. Pickering, The teaching laboratory through history, *J. Chem. Educ.*, 1993, **70**, pp. 699-700.
- [8] L. Perin, Ultimi dati su scienza e istruzione in Italia, con un focus su women e STEM, *FBK Magazine*, 27 febbraio 2024 (<https://magazine.fbk.eu/it/news/ultimi-dati-su-scienza-e-istruzione-in-italia-con-un-focus-su-women-in-stem/>).
- [9] G. Fregonara, O. Riva, AlmaDiploma, quasi un diplomato su due è pentito della scuola scelta. E l'università la scelgono i genitori, *Corriere della Sera*, 29 febbraio 2024 (https://www.corriere.it/scuola/maturita/24_febbraio_29/almadiploma-quasi-diplomato-due-pentito-scuola-scelta-l-universita-scelgono-genitori-7be7562c-d653-11ee-a778-923fd35bfe17.shtml).