



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**  
**Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione**

**Scuola di Dottorato di Ricerca in Scienze Psicologiche**  
**Indirizzo in Psicologia dello Sviluppo e dei Processi di Socializzazione**  
**XX CICLO**

**COSTRUIRE CONOSCENZA ATTRAVERSO INTERNET:  
ATTIVAZIONE DELLA METACOGNIZIONE EPISTEMICA NELLA  
RICERCA ON-LINE DI INFORMAZIONI**

**Direttore della Scuola:** Ch.mo Prof. Luciano Stegagno

**Supervisore:** Ch.ma Prof.ssa Lucia Mason

**Dottoranda:** Angela Boldrin

**DATA CONSEGNA TESI**  
**31 gennaio 2008**



*alla mia famiglia*





## INDICE

RIASSUNTO	I
SUMMARY	III
INTRODUZIONE	1
1. EPISTEMOLOGIA PERSONALE E APPRENDIMENTO MEDIANTE IL WEB	5
1.1 Internet: nuovo strumento per apprendere	5
1.1.1 Internet nel contesto scolastico	5
1.1.2 Ricercare informazioni in Internet	9
<i>1.1.2.1 Processi cognitivi e strategie di navigazione di         esperti e non esperti del Web</i>	10
<i>1.1.2.2 Ricerca on-line di informazioni: pre-conoscenze         e tipo di compito</i>	12
<i>1.1.2.3 Differenze individuali nella ricerca, selezione         e valutazione delle informazioni</i>	15
1.2 Le credenze epistemiche	18
1.2.1 Linee di ricerca	18
<i>1.2.1.1 Modelli di sviluppo</i>	20
<i>1.2.1.2 Multidimensionalità delle credenze epistemiche</i>	23
<i>1.2.1.3 Credenze epistemiche dominio-generalì, dominio-specifiche         e in contesto</i>	25
1.2.2 La metacognizione epistemica	31
1.3 Metacognizione epistemica in contesto di ricerca on-line di informazioni	35
1.3.1 Navigare e apprendere in ambienti ipermediali: il ruolo delle credenze epistemiche	35
1.3.2 Valutare ciò che si legge nel Web: aspetti epistemicì	39
1.3.3 Riflessioni epistemiche spontanee mentre si ricercano informazioni nel Web	47
1.4 Overview dei tre studi	50

2. PRIMO STUDIO	53
2.1 Obiettivi e ipotesi	53
2.2 Metodo	56
2.2.1 Partecipanti	56
2.2.2 Strumenti e procedura	57
2.3 Analisi dei dati	64
2.3.1 Codifica	64
2.3.2 Analisi statistiche dei dati	72
2.4 Risultati	75
2.4.1 Analisi preliminari	75
2.4.1.1 <i>Caratteristiche individuali</i>	75
2.4.1.2 <i>Commenti metacognitivi generali e riflessioni conclusive</i>	76
2.4.2 Riflessioni epistemiche spontanee	77
2.4.2.1 <i>Dimensioni epistemiche attivate</i>	77
2.4.2.2 <i>Frequenza di espressione di riflessioni epistemiche</i>	79
2.4.2.3 <i>Tipo di riflessione epistemica per ciascuna dimensione</i>	80
2.4.2.4 <i>Profili di riflessione epistemica</i>	86
2.4.3 Fonti di variabilità nelle riflessioni epistemiche spontanee	87
2.4.3.1 <i>Differenze individuali nei profili di riflessione epistemica</i>	87
2.4.3.2 <i>Differenze individuali nell'espressione di riflessioni epistemiche più o meno evolute per ciascuna dimensione</i>	88
2.4.4 Modalità di navigazione: siti visitati e tempi di lettura	89
2.4.5 Apprendere attraverso Internet	90
2.5 Discussione dei risultati e conclusione	90
3. SECONDO STUDIO	95
3.1 Obiettivi e ipotesi	95
3.2 Metodo	97
3.2.1 Partecipanti	97
3.2.2 Strumenti e procedura	97

3.3	Analisi dei dati	98
3.3.1	Codifica	98
3.3.2	Analisi statistiche dei dati	100
3.4	Risultati	100
3.4.1	Analisi preliminari	100
3.4.1.1	<i>Caratteristiche individuali</i>	100
3.4.1.2	<i>Commenti metacognitivi generali e riflessioni conclusive</i>	101
3.4.2	Riflessioni epistemiche spontanee	103
3.4.2.1	<i>Dimensioni epistemiche attivate</i>	103
3.4.2.2	<i>Frequenza di espressione di riflessioni epistemiche</i>	104
3.4.2.3	<i>Tipo di riflessione epistemica per ciascuna dimensione</i>	107
3.4.2.4	<i>Profili di riflessione epistemica</i>	112
3.4.3	Fonti di variabilità nelle riflessioni epistemiche spontanee	114
3.4.3.1	<i>Differenze individuali nei profili di riflessione epistemica</i>	114
3.4.3.2	<i>Differenze individuali nell'espressione di riflessioni epistemiche più o meno evolute per ciascuna dimensione</i>	114
3.4.4	Modalità di navigazione: siti visitati e tempi di lettura	115
3.4.5	Apprendere attraverso Internet	116
3.5	Discussione dei risultati e conclusione	117
4.	TERZO STUDIO	123
4.1	Obiettivi e ipotesi	123
4.2	Metodo	125
4.2.1	Partecipanti	125
4.2.2	Strumenti e procedura	125
4.3	Analisi dei dati	133
4.3.1	Codifica	133
4.3.2	Analisi statistiche dei dati	139

4.4 Risultati	140
4.4.1 Analisi preliminari	140
4.4.1.1 <i>Caratteristiche individuali</i>	140
4.4.1.2 <i>Commenti metacognitivi generali e riflessioni conclusive</i>	141
4.4.2 Riflessioni epistemiche spontanee	143
4.4.2.1 <i>Dimensioni epistemiche attivate</i>	143
4.4.2.2 <i>Frequenza di espressione di riflessioni epistemiche</i>	144
4.4.2.3 <i>Tipo di riflessione epistemica per ciascuna dimensione</i>	145
4.4.3 Riflessioni epistemiche sollecitate	148
4.4.3.1 <i>Livello di sviluppo epistemico</i>	148
4.4.3.2 <i>Profili di riflessione epistemica</i>	156
4.4.4 Fonti di variabilità nelle riflessioni epistemiche sollecitate	158
4.4.4.1 <i>Differenze individuali nei profili di riflessione epistemica</i>	158
4.4.4.2 <i>Differenze individuali nelle riflessioni epistemiche più o meno evolute per ciascuna dimensione</i>	158
4.4.5 Teoria/e più convincente/i	159
4.4.6 Modalità di navigazione: siti visitati e tempi di lettura	161
4.4.7 Apprendere attraverso Internet	162
4.4.7.1 <i>Caratteristiche individuali e profili di riflessione epistemica</i>	162
4.4.7.2 <i>Caratteristiche individuali e livelli di sviluppo epistemico per ciascuna dimensione</i>	163
4.5 Discussione dei risultati e conclusione	165
5. CONCLUSIONI E IMPLICAZIONI	171
5.1 Discussione generale	171
5.2 Implicazioni educative	174
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	177
APPENDICI	189

## RIASSUNTO

La ricerca di conoscenze tramite Internet è diventata una pratica ampiamente utilizzata, anche tra i più giovani (Brem, et al., 2001; Clark & Slotta, 2000; Hess, 1999; Tsai, 2004; Windschitl, 2001). Di fronte ad una vasta quantità di informazioni, non è sufficiente saper riconoscere quali sono più pertinenti e utili allo scopo della ricerca on-line, bensì occorre anche saper confrontare, valutare e, spesso, integrare, conoscenze diverse, se non contrastanti, provenienti da fonti che possono distinguersi anche per il grado di autorevolezza. L'abilità di selezionare, valutare e interpretare le informazioni a cui si accede nel Web è influenzata dalle nostre credenze, più o meno ingenui, sulla conoscenza e il conoscere (Hofer & Pintrich, 1997, 2002). Considerata la natura particolare del compito richiesto a chi utilizza Internet per saperne di più su un argomento, è rilevante, da un lato, situare e indagare la consapevolezza epistemica come dimensione particolare della metacognizione (Kuhn, 1999, 2000; Kuhn & Weinstock, 2002; Hofer, 2004) e, dall'altro, esaminare le credenze epistemiche "in azione", ossia quando vengono attivate in quel contesto di apprendimento sempre più diffuso.

**Studio 1.** Sono stati coinvolti 46 studenti universitari della Facoltà di Psicologia e Ingegneria, allo scopo di indagare: a) se gli studenti esprimano spontaneamente riflessioni di natura epistemica durante la ricerca on-line di informazioni su un argomento controverso; b) se siano individuabili pattern di riflessione epistemica spontanea; c) se il livello di pre-conoscenze, *need for cognition* e ragionamento argomentativo facilitino l'espressione di riflessioni epistemiche più evolute, così come se influenzino la modalità di navigazione; d) se tali caratteristiche individuali promuovano l'apprendimento. I risultati mostrano che la maggior parte degli studenti esprime riflessioni epistemiche sulla fonte, la giustificazione e la semplicità/complessità della conoscenza, a diversi livelli di sviluppo. La selezione delle informazioni avviene soprattutto in base alla credibilità delle diverse fonti; pochi studenti procedono poi a valutare la veridicità delle conoscenze reperite nel Web. Emerge, infine, che riflessioni epistemiche più evolute sono associate a più alti livelli di *need for cognition*.

**Studio 2.** Sono stati coinvolti 64 studenti di scuola secondaria di secondo grado con l'obiettivo di esaminare: a) se anche studenti più giovani esprimano

spontaneamente riflessioni che indicano monitoraggio e controllo epistemico; b) se siano individuabili eventuali differenze nei pattern di riflessione epistemica spontanea; c) se le caratteristiche individuali esaminate influenzino l'espressione di riflessioni epistemiche più o meno evolute, nonché l'apprendimento. Dai risultati emerge che anche gli studenti più giovani verbalizzano in misura maggiore riflessioni epistemiche, più e meno evolute, sulla fonte, giustificazione e semplicità/complessità della conoscenza, mostrando gli stessi pattern epistemici. Rispetto agli studenti più grandi, invece, riflessioni epistemiche più evolute sono associate a più alti livelli di pre-conoscenze, mentre una maggiore abilità di ragionamento argomentativo promuove l'apprendimento dei contenuti.

**Studio 3.** Lo studio ha coinvolto 83 studenti di scuola secondaria di primo grado al fine di rilevare: a) quali riflessioni epistemiche guidano la ricerca on-line di informazioni in studenti più giovani; b) se l'essere già a conoscenza delle diverse tesi proposte per spiegare una questione scientifica dibattuta influenzi la valutazione epistemica in contesto, nonché la scelta della/e teoria/e considerata/e più convincente/i; c) se differenze individuali nei processi di autoregolazione e nelle credenze epistemiche generali sulla scienza influenzino la valutazione epistemica durante la navigazione, così come l'apprendimento. I risultati mettono in evidenza che la maggior parte degli studenti, da un lato, seleziona e valuta la credibilità delle fonti in base a criteri epistemici poco sofisticati ma, dall'altro, riflette sulla modificabilità nel tempo delle conoscenze e ne giudica la veridicità anche in riferimento a standard epistemici evoluti. Contrariamente agli studenti di scuola superiore, il livello di pre-conoscenze influenza solo la scelta della/e teoria/ ritenuta/ più convincente/i. Inoltre un buon approccio allo studio, così come credenze epistemiche più evolute sulla conoscenza scientifica in generale sono associate a credenze epistemiche altrettanto sofisticate in contesto di ricerca on-line e, nell'insieme, tali caratteristiche individuali promuovono l'apprendimento dei contenuti concettuali.

**Conclusioni.** Esaminare come gli studenti gestiscono e valutano epistemicamente le informazioni accessibili con un semplice click può contribuire sia a comprendere processi metacognitivi ancora poco studiati, sia a trarre implicazioni educative sull'uso di Internet come strumento epistemico che può contribuire a promuovere lo sviluppo di una visione più sofisticata della conoscenza e del conoscere.

## SUMMARY

Information searching on the Web has become a routine, even among young students (Brem, et al., 2001; Clark & Slotta, 2000; Hess, 1999; Tsai, 2004; Windschitl, 2001). Dealing with a huge amount of information requires not only to recognize what is more pertinent and useful, but also to compare, evaluate and often integrate different or contradictory knowledge, transmitted by more or less authoritative sources. The ability to select, assess and interpret on-line information is influenced by our more or less naïve beliefs about knowledge and knowing (Hofer & Pintrich, 1997, 2002), namely epistemic beliefs. Given the changing nature of the task requested by individuals when they navigate on the Internet, it becomes relevant to situate and analyze epistemic awareness as a part of metacognition (Kuhn, 1999, 2000; Kuhn & Weinstock, 2002; Hofer, 2004). Moreover, it is important to examine epistemic beliefs in action, that is when they are activated in a context, in this case the context of on-line searching on the Web.

**Study 1.** Forty-six university students from the Faculties of Psychology and Engineering are involved. The aims of the study are to examine: a) whether students spontaneously activate epistemic reflections during on-line information searching about a controversial topic; b) whether there are evidence of different epistemic profiles; c) whether higher levels of prior knowledge, *need for cognition* and argumentative reasoning promote the verbalization of more sophisticated epistemic comments and influence how students navigate on the Net; d) whether these individual differences promote Web-based learning. Findings reveal that most students express epistemic reflections on the source, justification and simplicity/complexity of knowledge, although at different levels of sophistication. The selection of information is mainly influenced by the credibility of websites. A few students evaluate the veracity of what they find on the Net. Finally, more sophisticated epistemic comments are related to a higher level of *need for cognition*.

**Study 2.** Sixty-four high school students are involved. The aims of this second study are to examine: a) whether students younger than those involved in study 1 verbalize spontaneous epistemic reflections; b) whether there are differences in their

epistemic profiles; c) whether individual differences previously investigated affect their verbalization of epistemic comments of different sophistication, as well as Web-based learning. Results show that high school students mainly express epistemic reflections about the source, justification and simplicity/complexity of knowledge, showing the same epistemic patterns, identified in university students. However, unlike the previous study, findings reveal that more sophisticated epistemic comments are related to higher prior knowledge and that higher argumentative reasoning skill promotes learning through the Web.

**Study 3.** Eighty-three middle school students are involved, with the aim to investigate: a) what epistemic reflections affect on-line information searching of younger students; b) whether knowing which theories explained a scientific controversial topic influences epistemic evaluation in context, as well as students' choice of the more convincing theory/ies; c) whether individual differences in self-regulation skills and in general epistemic beliefs about scientific knowledge affect epistemic evaluation during on-line searching, as well as Internet-based learning. On the one hand, findings show that most students select and evaluate the credibility of the sources on the basis of naïve epistemic criteria but, on the other hand, they reflect on the changing nature of knowledge and judge the veracity of information even through sophisticated epistemic standards. Unlike the previous study, prior-knowledge only affect students' choice of the more convincing explanation/s. In addition, a more effective learning approach and more sophisticated general epistemic beliefs about scientific knowledge are related to more advanced epistemic reflections in context. Overall these learner characteristics promote learning.

**Conclusions.** The examination of how students manage and evaluate epistemically the information available with a simple click of the mouse can contribute to understanding metacognitive processes that are still scarcely investigated. Finally, it is posited that, in educational context, Internet as an epistemic tool can promote the development of more sophisticated views of knowledge and knowing.



## INTRODUZIONE

Il lavoro che ho svolto ha avuto l'obiettivo di indagare un'area della psicologia dell'educazione di notevole importanza e attualità, oggetto di crescente interesse da parte degli studiosi: la ricerca, valutazione e interpretazione di informazioni on-line.

Sempre più spesso studenti più e meno giovani ricorrono a Internet per approfondire temi trattati in classe o per saperne di più sui più svariati argomenti. Rispetto agli strumenti tradizionali di apprendimento -- i libri di testo -- il Web consente di accedere velocemente a una notevole quantità di documenti che, tuttavia, richiedono di essere attentamente selezionati ed esaminati. Non sempre, infatti, sono presenti indicazioni sulle fonti per rendere possibile distinguere quelle più attendibili, e spesso è difficile individuare tra le tante informazioni quelle più pertinenti e accurate.

Come si accerta e giudica la veridicità di ciò che si legge nel Web? Quale fonte di conoscenza si accetta come autorevole in materia e perché? Quanto si è certi di poter credere in ciò che si sta leggendo? Di fronte a punti di vista opposti sullo stesso argomento, come si combinano le conoscenze provenienti da più fonti? In base a cosa si decide, ad un certo punto, che le informazioni raccolte sono sufficienti? Le risposte a queste domande si riferiscono all'influenza della nostra epistemologia personale, ossia delle nostre credenze, più o meno evolute, sulla conoscenza e il conoscere (Hofer & Pintrich, 1997, 2002).

Mentre si naviga nel Web per reperire informazioni vengono, infatti, coinvolti una serie di processi metacognitivi di monitoraggio e valutazione di conoscenze -- la metacognizione epistemica -- che, sebbene ancora poco studiati dalla ricerca psicologica, assumono particolare rilevanza quando si è chiamati a valutare conoscenze non precedentemente filtrate e verificate da esperti, come quelle spesso disponibili in Internet (Hofer, 2004).

In che modo le nostre credenze epistemiche si manifestano durante la ricerca on-line? Alcuni studenti, ad esempio, convinti che il sapere sia giustificato se trasmesso da fonti autorevoli, potrebbero selezionare le informazioni presenti nel Web solo in base all'autorevolezza della fonte, a garanzia di conoscenze certe e pertinenti; altri, invece, considerando la conoscenza come una semplice somma di fatti la cui veridicità non può

essere valutata, potrebbero ritenere più utile collezionare diversi tipi di informazioni, selezionandole in base a ciò che considerano vero secondo il proprio punto di vista; altri, ancora, convinti che il sapere sia valutabile in base a criteri oggettivi, potrebbero giudicare più corretto confrontare le conoscenze trasmesse da fonti più e meno autorevoli, esaminando attentamente quanto siano specifiche e ben supportate da evidenze.

Il lavoro di seguito presentato intende evidenziare la rilevanza di situare il pensiero epistemico nel regno della metacognizione (Hofer, 2004; Kuhn, 2000), articolandolo nei suoi diversi aspetti, e di studiarlo in azione, ossia quando si attiva in contesto di ricerca on-line. Esaminare processi metacognitivi diversi da quelli finora indagati, per comprendere come si manifestano in particolari situazioni di apprendimento, è importante non solo sul piano teorico per delineare in modo più completo l'architettura della nostra mente, ma anche sul piano applicativo dal momento che, più di altri strumenti, Internet richiede agli individui di essere attivi epistemicamente.

Questa duplice finalità porta ad integrare due diversi settori di indagine: le ricerche che studiano le modalità di navigazione e le strategie di ricerca messe in atto dagli individui quando acquisiscono conoscenze nella Rete su argomenti più e meno conosciuti e le ricerche che esaminano come il pensiero epistemico si manifesta nei diversi domini di conoscenza, il suo sviluppo, la sua natura multidimensionale, nonché la sua influenza, accanto ad altri processi metacognitivi già da tempo oggetto di interesse degli studiosi, sull'apprendimento. Alcune ricerche hanno evidenziato che possedere credenze sulla conoscenza e il conoscere più evolute favorisce comportamenti di ricerca efficaci in ambienti ipermediali complessi, quali Internet, promuovendo l'elaborazione e l'acquisizione dei contenuti concettuali in essi reperibili. Altri studi, invece, hanno documentato che spesso la navigazione on-line di studenti di vario livello scolastico è guidata da criteri epistemici di valutazione della credibilità e veridicità delle informazioni relativamente poco sofisticati. Nella maggior parte di queste indagini, tuttavia, l'epistemologia personale è stata indagata attraverso l'uso di questionari self-report o chiedendo ai partecipanti di riflettere retrospettivamente sul proprio percorso di navigazione e sui criteri adottati (Capitolo 1). Il presente elaborato, invece, vuole porre l'accento sulla necessità di esaminare l'attivazione spontanea della metacognizione

epistemica durante la ricerca on-line di informazioni. Sono stati pertanto condotti tre studi volti a rilevare quali riflessioni epistemiche guidino la navigazione di studenti di diverso livello scolastico, quali caratteristiche individuali siano associate a riflessioni epistemiche più sofisticate e come, nell'insieme, esse contribuiscano a influenzare l'apprendimento nel Web. Nel primo sono stati coinvolti un gruppo di studenti universitari (Capitolo 2), nel secondo ragazzi di scuola secondaria di secondo grado (Capitolo 3) e nell'ultimo studenti di scuola secondaria di primo grado (Capitolo 4). I risultati mettono in evidenza che l'epistemologia personale influenza, accanto ad altre caratteristiche individuali, la ricerca, la valutazione e l'apprendimento attraverso il Web.

Nel proporre nuove attività didattiche che includono l'uso di Internet, insegnanti ed educatori dovrebbero essere consapevoli delle credenze epistemiche dei propri studenti e di come questo strumento, stimolando la messa in atto di processi attivi di ricerca e costruzione di conoscenze, possa aiutare a sviluppare abilità di metacognizione epistemica sempre più raffinate (Capitolo 5).



# **1. EPISTEMOLOGIA PERSONALE E APPRENDIMENTO MEDIANTE IL WEB**

## **1.1 Internet: nuovo strumento per apprendere**

### **1.1.1 Internet nel contesto scolastico**

L'avvento di Internet ha portato a veloci e radicali cambiamenti nel modo di comunicare e acquisire conoscenze: come strumento di comunicazione, infatti, il Web permette di dialogare e scambiare messaggi con qualsiasi persona, in tempo reale, indipendentemente dal luogo fisico in cui l'utente si trova e, come strumento di apprendimento, consente di accedere a una quantità pressoché infinita di informazioni da computer situati in ogni parte del mondo attraverso un'interfaccia, solo apparentemente semplice. Questo nuovo mezzo di comunicazione e informazione è caratterizzato, infatti, da una notevole complessità tecnica e sociale: da un lato, infatti, il Web si configura come un sistema tecnicamente complesso costituito da migliaia di connessioni che permettono di collegare altrettanti computer e utenti, attraverso numerosi programmi di applicazione, dall'altro, rappresenta un sistema sociale complesso in quanto, sebbene permetta lo scambio di messaggi e conoscenze tra individui annullando le distanze fisiche, solleva importanti questioni circa la sicurezza, la privacy, il tipo di informazioni che veicola (Yan, 2005, 2006).

Grazie alla facilità di accesso alle informazioni, oggi Internet è sempre più usato anche fra i più giovani. Dai risultati dell'indagine multiscopo annuale dell'Istat "Aspetti della vita quotidiana", relativa all'anno 2006, emerge che il numero di utenti che accede ad Internet è in crescita: rispetto al 31.8% dell'anno precedente, il 34.1% della popolazione con più di sei anni di età dichiara di usare il Web, con un picco massimo tra i 18 e 19 anni (68.6%). Chi usa le Rete per informarsi è rivolto prevalentemente alla ricerca di servizi on-line, relativi a viaggi o soggiorni, o al reperimento di informazioni (64.9%).

La diffusione sempre più capillare dei computer e, in particolare, l'introduzione e lo sviluppo del Web, hanno comportato profondi cambiamenti anche nella scuola: studenti, più e meno giovani, sempre più frequentemente si servono del Web per

svolgere ricerche e compiti per casa, affiancando o sostituendo la ricerca di informazioni sui libri (Large & Beheshti, 2000; Windschitl, 1998); attraverso un semplice click, i ragazzi hanno accesso a moltissimi documenti che, tuttavia, spesso non sono in grado di gestire, valutare e selezionare in modo efficace (Fidel, Davies, Douglass, Holder, Hopkins, Kurshner, Miyagishima, & Toney, 1999; Schacter, Chung & Dorr, 1998; Wallace, Kupperman, Krajcik, & Soloway, 2000); la pratica sempre più diffusa del “copia e incolla” di interi documenti, così come presenti nel Web, è prova dell’assenza di una valutazione critica delle informazioni disponibili.

Ciò che distingue Internet dai tradizionali strumenti di apprendimento, è la sua interattività: esso permette di scegliere liberamente come muoversi all’interno della Rete, quali percorsi seguire ma, soprattutto, consente a chi lo utilizza di essere sia mittente che destinatario della comunicazione e delle conoscenze. Questo fa sì che gli individui non siano solo fruitori delle informazioni disponibili in Rete ma anche agenti attivi nel processo di costruzione della conoscenza, in grado di intervenire attivamente nelle forme e nei tempi d’uso delle informazioni, modificando in itinere il messaggio ricevuto in base alle diverse necessità ed esigenze. E’ proprio questo aspetto che rende il Web così importante nell’istruzione (Kuiper, Volman, & Terwel, 2005). Se in passato lo studente era occupato esclusivamente ad acquisire conoscenze da fonti considerate di per sé autorevoli (gli insegnanti e i libri di testo), oggi l’avvento del Web richiede di riconoscere il suo ruolo attivo nella costruzione di conoscenze, che avviene attraverso un’ampia gamma di risorse e fonti di informazioni (Windschitl, 1998, 2000), nonché di esaminare quali nuove competenze deve possedere chi lo usa.

La nozione di alfabetizzazione, quindi, deve essere estesa per inglobare quelle nuove abilità (*information skills*) che chi apprende deve possedere al fine di comprendere come aver accesso, gestire e costruire conoscenza attraverso questa nuova tecnologia dell’apprendimento (Britt & Gabrys, 2001; Coiro, 2003; Leu, 2002). A insegnanti, educatori e, in generale, a chi si occupa di apprendimento, è oggi richiesto di rivedere le pratiche di insegnamento e di riconoscere quali abilità garantiscono un accesso efficiente ed efficace alla multimedialità (Antonietti, Calcaterra, Colombo, & Giorgetti, 2003; Condie & Livingston, 2007; Hartley, 2007; Linn, Davis, & Bell, 2004; Mammarella, Cornoldi, & Pazzaglia, 2005; Owston, 1997; Windschitl, 2000; Wolfe, 2001).

Nel nostro paese, l'importanza di Internet per l'apprendere è riconosciuta già nelle prime fasi del percorso scolastico degli studenti: nelle Indicazioni Nazionali per i Piani di Studio Personalizzati nella Scuola Primaria del 2002, tra gli obiettivi specifici di apprendimento per la classe prima dell'insegnamento di Tecnologia e Informatica, è riportato quello di "Accedere ad alcuni siti Internet (ad esempio quello della scuola)" (p. 14), pratica questa da affiancare, nelle classi successive, ad attività di ricerca di informazioni nel Web (p. 20) per arrivare poi alla creazione di pagine Web personali o della classe (p. 30). Anche nelle Indicazioni Nazionali per i Piani di Studio Personalizzati nella Scuola Secondaria di primo grado (2003) è previsto l'uso di Internet, non solamente nell'ambito informatico ma anche nell'insegnamento dell'Italiano: per le classi prima e seconda, infatti, è contemplato l'apprendimento della lettura di "testi presenti su software, Cd-Rom e la navigazione in Internet" (p. 13), così come l'uso di "risorse reperibili sia in Internet sia negli archivi locali" (p. 20). Apprendere l'uso di strumenti informatici e l'abilità di navigare in modo efficace nel Web, usando motori di ricerca per reperire informazioni adeguate, è uno degli obiettivi fondamentali che la scuola riconosce già nel primo ciclo di studi per fornire agli studenti gli strumenti adeguati a padroneggiare e costruire conoscenze e abilità (Profilo educativo, culturale e professionale dello studente alla fine del Primo Ciclo di istruzione (6-14 anni), 2002).

Numerosi sono i percorsi didattici e linee guida proposti a insegnanti ed educatori per istruire a un uso efficace di Internet, a partire dalla scuola primaria. Punto di partenza comune ai vari progetti è, da un lato, il riconoscimento delle difficoltà associate alla presenza di informazioni di livello e qualità estremamente eterogenee e, dall'altro, la mancata valutazione da parte degli studenti dell'autorevolezza delle fonti, l'incapacità di distinguere tra fatti e opinioni, di collegare e comparare ciò che stanno leggendo. Il metodo *SWECOM* (*Search the Web with Concept Maps*, Petrucco, 2002), ad esempio, è stato recentemente ideato per aiutare gli studenti a mettere a fuoco l'oggetto della ricerca, selezionarne i risultati e organizzare in modo coerente il materiale attraverso la creazione di mappe concettuali che, come strumento metacognitivo, agiscono da supporto all'organizzazione dei contenuti reperiti nei diversi siti, rendendo così più facili i processi recupero ed elaborazione. Tale metodo prevede quattro fasi: 1) individuazione della parola chiave a partire dalla quale effettuare un

brainstorming e successiva creazione di una mappa concettuale di parole correlate con l'argomento oggetto di ricerca; 2) ristrutturazione della mappa in base al raggruppamento di concetti in macro-aree semantiche da usare successivamente come parole chiave da inserire nei motori di ricerca; 3) analisi dei documenti reperiti ed eventuale riformulazione di parole chiave per focalizzare la ricerca; 4) ri-strutturazione creativa della mappa per evidenziare le interrelazioni tra concetti appartenenti ad aree semantiche distinte. Quest'ultima operazione consentirebbe di riconoscere come alcuni concetti siano trasversali a diversi domini di conoscenza, e come possano essere collegati l'un l'altro.

Tuttavia, anche questo, come tanti altri metodi di gestione della notevole quantità di informazioni disponibili nel Web, non fornisce indicazioni su come valutare la credibilità e veridicità di ciò che si legge. Insegnare come funzionano i motori di ricerca o come effettuare ricerche mirate circoscrivendo i termini della ricerca, infatti, non sembra essere sufficiente. Come messo in evidenza da Hofer (2004), negli Stati Uniti è da tempo denunciata dai docenti l'incapacità, anche da parte di studenti universitari, di valutare la credibilità, veridicità, pertinenza delle informazioni disponibili in Internet (Rothenberg, 1997), e tale fenomeno è oggi sempre più evidente anche nel contesto italiano, non solamente a livello di scolarizzazione più bassa. In ambito accademico, all'interno dei corsi su come svolgere ricerche bibliografiche in banche dati accreditate, vanno moltiplicandosi le indicazioni fornite da esperti nelle scienze della comunicazione sui criteri da adottare per valutare e selezionare le informazioni reperibili nella Rete (e.g. Alexander & Tate, 1999); viene suggerito, ad esempio, di esaminare l'autorevolezza della fonte (Le informazioni sono inserite in un sito di un'organizzazione, associazione o struttura riconosciuta? Compare il/i nome/i dell'autore/i, e-mail, indicazioni bibliografiche, eventuale curriculum, ecc.?), l'aggiornamento delle informazioni (Il sito è aggiornato periodicamente e con che frequenza? Le date dell'aggiornamento sono in accordo con le informazioni presentate?), il tipo di informazioni contenute (Sono chiari l'obiettivo e i destinatari della risorsa? Le informazioni sono complete, dettagliate, ben organizzate? Il linguaggio è appropriato? Il sito propone una semplice raccolta di link? Le informazioni si riferiscono a dati di fatto o è evidente un'interpretazione o il punto di vista di chi scrive?), ecc.



Infatti, in un sistema accessibile a chiunque, in cui qualsiasi persona può inserire qualsiasi tipo di informazione, il difficile compito, in passato svolto dagli editori, di valutare l'accuratezza, pertinenza, e credibilità delle informazioni è oggi richiesto agli studenti stessi (Bråten & Strømsø, 2006); diviene, quindi, necessario insegnare a gestire e valutare le tante informazioni disponibili, nonché a riflettere sul proprio processo di apprendimento. Quale fonte di conoscenza si accetta come autorevole in materia? Quanto si è certi di poter credere in ciò che si sta leggendo? In base a quali criteri si ritengono alcune fonti più credibili di altre? Come si combinano le informazioni spesso in contrasto tra loro? Le risposte a queste domande, come sarà meglio approfondito nei prossimi capitoli, si riferiscono all'influenza della nostra epistemologia personale, ovvero alle nostre teorie, più o meno ingenue, sulla conoscenza e il conoscere.

### **1.1.2 Ricercare informazioni in Internet**

Quando usiamo Internet per reperire informazioni su un argomento è inevitabile trovarsi di fronte a una notevole quantità di documenti che necessitano di essere attentamente selezionate: non è sufficiente riconoscere quali informazioni sono più pertinenti e utili allo scopo, ma occorre confrontare, valutare, e spesso integrare diverse informazioni o dati, riportati in fonti diverse, a volte in contraddizione tra loro.

Se da un lato, quindi, costruire conoscenza attingendo da più fonti di informazione può potenzialmente condurre a una comprensione più ricca dei contenuti da apprendere, dall'altro, l'eterogeneità delle informazioni, caratteristica delle nuove tecnologie di apprendimento, e del Web in particolare, porta a dover gestire una maggiore complessità, gravando ulteriormente sul processo di apprendimento (Reyna, Brainerd, Effken, Bootzin, & Lloyd, 2001).

In che modo gli individui gestiscono le tante informazioni disponibili? Quali strategie mettono in atto? In che misura l'obiettivo della ricerca, più o meno specifico e ben definito, influenza la modalità di navigazione? In base a quali criteri selezionano alcuni contenuti e non altri? Come combinano le diverse conoscenze disponibili su uno stesso argomento? Quali abilità e caratteristiche individuali promuovono una navigazione efficace nel Web?

L'accesso a documenti nel Web può avvenire attraverso diversi percorsi: usando cataloghi on-line delle biblioteche, accendendo a un sito già conosciuto che si considera

utile a reperire informazioni sull'argomento che stiamo cercando o, come accade di frequente, usando un motore di ricerca generico come Google (Kuiper, Volman & Terwel, 2005). Tale tendenza a ricercare informazioni attraverso motori di ricerca generici è stata confermata in uno studio svolto recentemente con studenti universitari di Psicologia e Ingegneria (Mason & Boldrin, in press), ai quali era stato chiesto di svolgere una ricerca on-line per reperire informazioni circa la dannosità delle onde elettromagnetiche generate dai telefoni mobili: la maggior parte dei partecipanti sceglieva di consultare Google, piuttosto che una banca dati accreditata, come PubMed, già conosciuta durante il percorso universitario.

Sebbene la consultazione di motori di ricerca come Google contenenti informazioni di ogni tipo, riportate da moltissime fonti e di capienza quasi illimitata, sembra essere spesso la scelta più semplice e veloce, le differenze nel percorso e nei risultati delle ricerche effettuate, invece, in cataloghi bibliografici on-line (come OPAC) sono evidenti: nei motori di ricerca generici, infatti, spesso le informazioni presenti non sono catalogate e nei documenti reperiti non ci sono riferimenti o indici che ne descrivano il contenuto, così come a volte, essi sono privi di indicazioni sull'autorevolezza delle fonti (Jansen & Pooch, 2001). All'apparente semplicità d'uso dei motori di ricerca corrisponde una massa disorganizzata di informazioni che necessitano di dover essere attentamente valutate ed elaborate.

La ricerca di informazioni nel Web ha inizio quando una persona riconosce un gap tra ciò che già conosce su una questione e ciò che necessita di conoscere per risolvere o approfondire tale questione. Molti studiosi, nell'ambito delle scienze cognitive, hanno proposto modelli che illustrano i processi di elaborazione e recupero delle informazioni on-line (es. Chen & Dhar, 1991) ed è chiaro che non tutti i percorsi si dimostrano efficaci e utili per reperire e costruire conoscenze in ambienti ipermediali complessi. L'accesso alle informazioni, le modalità di navigazione e la valutazione delle conoscenze disponibili nel Web sono influenzate da numerose variabili, che negli ultimi anni hanno costituito oggetto di analisi di numerose indagini nell'ambito degli studi sull'uso della tecnologia per l'istruzione.

#### ***1.1.2.1 Processi cognitivi e strategie di navigazione di esperti e non esperti del Web***

Molti studi hanno analizzato quali strategie vengono messe in atto da esperti e meno esperti durante la ricerca on-line (es. Land & Greene, 2000; Lazonder, Biemans,

& Wopereis, 2000; MaKinster, Seghetto, & Plucker, 2002). Altun (2000) ha studiato la natura dei processi cognitivi e le strategie messe in atto da un programmatore/Web designer, molto esperto nell'uso di Internet, e da uno dottorando che dimostrava comunque un buon livello di conoscenza della Rete. L'obiettivo della ricerca era quello di esaminare come il livello di expertise influenzasse la percezione di un ipertesto e la selezione dei diversi link. I dati raccolti attraverso questionari, osservazioni dei comportamenti e dei commenti espressi durante la ricerca di informazioni e interviste evidenziavano che l'utente più esperto era in grado di controllare meglio il proprio percorso di apprendimento usando in modo efficace le conoscenze acquisite sulla Rete. Alcune strategie, ad esempio, consentivano di ridurre il numero di link presentati all'interno di una pagina in modo tale da minimizzare il senso di disorientamento e frammentarietà delle informazioni e alleggerire il carico cognitivo eccessivo derivante dal dover gestire contemporaneamente troppi documenti. L'utente più esperto, inoltre, di fronte a download di documenti spesso molto lenti, sapeva gestire meglio i tempi di attesa, decidendo di esaminare nel mentre altre pagine Web.

Recentemente, Brand-Gruwel, Wopereis e Vermetten (2005) hanno esaminato come un piccolo gruppo di studenti universitari e dottorandi svolgevano una ricerca di informazioni sulla deperibilità dei cibi e sulla possibilità di consumarli dopo la data di scadenza. L'obiettivo dello studio era di rilevare quali processi cognitivi, strategie e processi di autoregolazione intervenivano durante la navigazione. Gli studiosi, inoltre, intendevano esaminare possibili differenze tra i più esperti e i meno esperti nel tempo e nella frequenza di esecuzione dei diversi processi coinvolti nell'attività di ricerca (es. selezione delle informazioni, analisi profonda dei diversi documenti, confronto con le conoscenze già possedute sull'argomento, ecc.), nell'uso di particolari strategie di navigazione, nella messa in atto di attività di autoregolazione, nonché nelle conoscenze apprese al termine della navigazione, rilevate chiedendo ai partecipanti di scrivere un breve articolo da inviare a una rivista di consumatori. L'analisi dei commenti spontanei riferiti dagli studenti metteva in evidenza che il percorso di ricerca on-line era caratterizzato da cinque diverse fasi: 1) definizione dell'informazione target; 2) ricerca dell'informazione; 3) valutazione della qualità e pertinenza delle diverse informazioni e combinazione con le proprie conoscenze; 4) elaborazione delle informazioni, intesa come analisi, selezione e ristrutturazione dei contenuti di conoscenza; 5) organizzazione

e presentazione dei contenuti appresi. Ciascuna fase influenzava ed era influenzata da processi di autoregolazione e monitoraggio del percorso di ricerca, gestione del tempo, valutazione della bontà delle conoscenze reperite per, eventualmente, direzionare in modo diverso la ricerca. Emergeva, inoltre, che i più esperti dedicavano più tempo alla ricerca di informazioni, e, in particolare, alla fase di analisi e definizione dell'argomento target; essi, inoltre, procedevano a visionare i risultati della ricerca più volte durante l'esecuzione del compito e a valutare più frequentemente la qualità e la rilevanza delle informazioni e la credibilità delle fonti. I più esperti, infine, dimostravano maggiori abilità metacognitive di autoregolazione e monitoraggio del percorso di apprendimento. Non erano evidenti, invece, differenze sostanziali nella modalità di navigazione dei due gruppi, così come nella qualità degli elaborati scritti da loro prodotti.

#### ***1.1.2.2 Ricerca on-line di informazioni: pre-conoscenze e tipo di compito***

Il livello di pre-conoscenze sull'argomento oggetto di ricerca influenza la navigazione e le strategie messe in atto per reperire informazioni in ambienti ipermediali (e.g. Desjarlais & Willoughby, 2007; Land & Greene, 2000; Hill & Hannafin, 1997). Chi intende approfondire un argomento già in parte conosciuto è in grado di anticipare e identificare le connessioni tra diversi contenuti e mettere in atto strategie più efficaci, da usare per costruire conoscenza anche su altri argomenti. Come sottolineato da Hirsh (1999), ricercare informazioni su un argomento di cui si conosce poco o nulla, spesso non motivante o poco interessante, influenza anche la scelta dei criteri di valutazione e selezione delle informazioni utili allo svolgimento del compito. In un suo studio condotto con studenti di scuola elementare, i risultati mostravano che quando liberi di scegliere su quale personaggio sportivo svolgere la ricerca, gli studenti non mostravano difficoltà ad inserire le parole chiave più adeguate e, focalizzando l'attenzione solo su particolari tipi di informazioni, erano in grado di valutare velocemente se ciò che leggevano era rilevante o meno per l'esecuzione del compito.

L'influenza delle conoscenze sull'argomento in un compito di ricerca on-line è stata documentata anche in uno studio condotto da Fidel e collaboratori (1999). Gli autori hanno indagato come studenti di scuola superiore, con scarsa esperienza nella ricerca on-line, svolgevano settimanalmente alcune ricerche nel Web al fine di reperire informazioni su argomenti di botanica poco conosciuti ed esaminato quali fonti consideravano più utili a svolgere il compito. I risultati evidenziavano che, sebbene in

generale i partecipanti mostrassero strategie di ricerca efficaci e flessibili e fossero in grado di individuare la rilevanza e pertinenza di ciò che leggevano già dalle prime informazioni disponibili in ciascun documento, tali abilità venivano meno quando si imbattevano in termini non conosciuti che, se inseriti nel motore di ricerca, conducevano a diversi risultati, non facilmente gestibili e valutabili, considerata anche la scarsa familiarità con l'accesso a informazioni nel Web. Secondo gli autori, sebbene alcuni studenti dimostrassero di applicare strategie di navigazione apprese durante il reperimento di informazioni su argomenti familiari anche con argomenti poco conosciuti, di fronte ad argomenti di studio poco padroneggiati, sarebbe stato necessario fornire loro indicazioni su come svolgere efficacemente una ricerca, ad esempio, come consultare i motori di ricerca o quali fonti esperte nel campo esaminare.

Anche MaKinster, Seghetto e Plucker (2002), in una ricerca condotta allo scopo di esaminare come un piccolo gruppo di studenti universitari reperivano informazioni in Internet sulla terza legge di Newton per costruire una pagina Web sull'argomento, hanno messo in evidenza che le conoscenze sull'argomento influenzavano le strategie e modalità di ricerca. I dati ricavati dall'analisi del tempo di navigazione dei siti visitati e da un'intervista retrospettiva, che indagava come gli studenti avevano proceduto a raccogliere informazioni in Internet, mostravano che chi possedeva maggiori conoscenze sull'argomento non solo usava parole chiave più specifiche e mirate ma dirigeva anche la ricerca verso siti riconosciuti come più rilevanti e utili, così come individuava velocemente in quale area della Fisica reperire informazioni e quali, tra le tante disponibili, selezionare in quanto più pertinenti. Secondo Anderson (2001), tali differenze sarebbero conseguenza di una più elaborata rappresentazione della struttura del dominio di conoscenza propria degli esperti, che permetterebbe loro di manipolare in modo più efficace la conoscenza che vanno costruendo.

Le strategie che vengono messe in atto durante un compito di ricerca, inoltre, dipendono dal tipo di informazione richiesta dal compito. Schacter, Chung e Dorr (1998), ad esempio, hanno esaminato come studenti di scuola elementare svolgevano due compiti di ricerca on-line, nei quali si chiedeva di reperire in Internet informazioni per rispondere a due diverse domande: "Quali sono i tre crimini più frequenti in California?" e "Cosa può essere fatto per ridurre il crimine?". Per il primo compito, la domanda dava indicazioni sull'obiettivo specifico della ricerca e quando essa avrebbe

avuto termine (compito ben strutturato); per il secondo, invece, l'obiettivo era più vago in quanto non era fornita alcuna indicazione sul percorso da seguire, né sul tipo di informazioni da reperire (compito mal strutturato). Uno degli obiettivi dello studio era quello di rilevare possibili differenze nella modalità di navigazione e nella valutazione delle conoscenze reperite in relazione al tipo di compito da svolgere. I risultati mostravano che, in generale, gli studenti non pianificavano in modo sistematico e analitico il percorso di ricerca, consultando i diversi motori di ricerca proposti mediante l'uso di parole chiave considerate utili allo scopo, quanto piuttosto tendevano ad accedere a link già disponibili nel menu dell'ipertesto (*browsing*). Il tipo di compito, inoltre, influenzava la modalità di reperimento delle informazioni: nello svolgere la ricerca ben strutturata, nella quale erano probabilmente più evidenti i termini chiave da ricercare per rispondere alla domanda, gli studenti usavano strategie di ricerca più analitiche, che consentivano di trovare la risposta precisa al quesito. Anche la qualità di ciò che gli studenti dimostravano di aver appreso era significativamente diversa nei due compiti: di fronte al compito meno strutturato, infatti, la maggior parte degli studenti mostrava non solo di avere reperito un maggior numero di informazioni, ma anche di selezionare informazioni di maggiore spessore, utilità, e rilevanza. Secondo gli studiosi tale risultato era dovuto, da un lato, alle caratteristiche intrinseche di Internet che consente di accedere a una notevole quantità di informazioni molto diverse fra loro, e, dall'altro, al fatto che le risposte a un quesito non specifico potevano essere facilmente reperite anche adottando la semplice strategia di ricercare informazioni all'interno di link in cui erano disponibili conoscenze già selezionate sull'argomento.

L'influenza del tipo di compito sulla modalità di navigazione è evidente anche negli studi condotti da Bilal (2000, 2001). La studiosa ha analizzato come studenti del secondo anno di scuola media svolgevano ricerche nel WEB attraverso il motore di ricerca "Yahooligans!", creato appositamente per ragazzi dai 7 ai 12 anni. In uno studio, ad un gruppo di studenti, era stato chiesto di reperire informazioni nel Web per rispondere a una domanda precisa: "Per quanto tempo gli alligatori sopravvivono nel proprio ambiente naturale e quanto in cattività?"; nell'altro, invece, agli studenti era stato chiesto di reperire informazioni sulle conseguenze derivanti dal buco dell'ozono ("Cerca in Yahooligans! informazioni per saperne di più su come la mancanza di ozono nell'atmosfera della Terra stia influenzando le nostre foreste"). Entrambe le

indagini avevano l'obiettivo di esaminare l'abilità degli studenti di reperire informazioni utili e rilevanti nel Web sull'argomento target, se tale abilità era associata alla loro modalità e tempo di navigazione, e se il livello di familiarità con la ricerca on-line, di pre-conoscenze sull'argomento (generalì, sulla scienza, e specifiche, sugli alligatori/sul buco dell'ozono), nonché l'abilità di comprensione della lettura influenzassero la modalità attraverso cui avevano proceduto a reperire informazioni e il loro apprendimento. Mettendo a confronto i risultati dei due studi, i dati mostravano che l'abilità degli studenti di individuare le informazioni rilevanti sull'argomento era influenzata dal tipo di compito: quando richiesto di approfondire l'argomento, la maggior parte degli studenti riusciva solo parzialmente a selezionare i siti Web più pertinenti sulla questione, mentre quando l'argomento target era stato presentato sottoforma di quesito, la metà dei partecipanti sceglieva di esaminare correttamente solamente le pagine Web attinenti. Tuttavia, in entrambi i compiti gli studenti che non si dimostravano in grado di selezionare le pagine Web più utili non mostravano di possedere livelli più bassi di pre-conoscenze sull'argomento, generali o specifiche, né minori abilità di comprensione della lettura. Entrambi i gruppi tendevano a svolgere la ricerca inserendo parole chiave nel motore di ricerca, invertendone spesso l'ordine, piuttosto che esaminare nell'insieme i diversi macro-argomenti già evidenti nella pagina del motore di ricerca per poi scegliere quello più adeguato (*browsing*), ma tali attività erano più frequenti quando si poneva un quesito di ricerca specifico. Infine, i risultati evidenziavano che gli studenti che svolgevano la ricerca per approfondire la questione mostravano tempi di navigazione più lunghi; ciò poteva essere spiegato considerando che nel reperire le informazioni per rispondere a un quesito specifico, gli studenti incontravano siti ritenuti non utili, potendo procedere così più velocemente nella ricerca.

### ***1.1.2.3 Differenze individuali nella ricerca, selezione e valutazione delle informazioni***

Molte ricerche hanno esaminato quali caratteristiche individuali influenzano la navigazione e l'apprendimento in ambienti ipermediali e, in particolare, nel Web (Anderson, 2001; Dillon & Gabbard, 1998; Hartley & Bendixen, 2001; Kuiper, Volman, & Terwel, 2005). Tra le variabili indagate troviamo la capacità di tollerare l'ambiguità, ossia di gestire situazioni nuove, ben definite e strutturate (e.g. Hess, 1999), la percezione di autoefficacia (Hill & Hannafin, 1997; Bråten, Strømsø, &

Samuelstuen, 2005; David, Song, Hayes, & Fredin, 2007), particolari stili cognitivi e di apprendimento (campo dipendente/indipendente; attivo/passivo; profondo/superficiale, Lee & Lehman, 1993; Liegle & Janicki, 2006; Weller, Repman, Lan, & Rooze, 1995), le strategie di apprendimento (Hartley, 2001).

La capacità di tollerare situazioni ambigue o non strutturate, per esempio, sembra essere particolarmente influente quando navighiamo in Internet per reperire informazioni; la non-linearità della Rete, infatti, consente di seguire diversi percorsi che non conducono sempre a conoscenze pertinenti e vere, e che è necessario ridefinire di continuo in base alle informazioni di volta in volta disponibili. Hess (1999), ad esempio, ha esaminato le riflessioni e considerazioni di una dottoranda di Psicologia, con poca esperienza nell'uso del Web, mentre svolgeva un compito di ricerca on-line di informazioni. Alla ragazza era stato chiesto, in un primo momento, di reperire informazioni in Internet su un argomento riferito alla sua tesi e, in seguito, su un argomento a lei poco conosciuto (la guerra civile americana). I dati ricavati dai commenti spontanei espressi durante la navigazione e da interviste indicavano non solamente la necessità della studentessa di acquisire quelle abilità tecnico-pratiche e di valutazione delle informazioni più pertinenti e utili a svolgere una ricerca efficace nel Web, ma anche la sua mancata capacità di tollerare la presenza di informazioni ridondanti, ambigue o di tipo commerciale, non utili, che determinavano un sovraccarico di dati difficili da gestire soprattutto quando occupata a ricercare materiale utile per la sua tesi.

Come sottolineato da Hartley e Bendixen (2001), la ricerca di informazioni in ambienti multimediali come Internet è influenzata anche dalle nostre abilità di autoregolazione (Land & Greene, 2000; Jacobson & Spiro, 1995); mentre si naviga nel Web, infatti, sono coinvolti processi metacognitivi di monitoraggio e autoregolazione che consentono, di fronte alla grande quantità di informazioni rese disponibili, di pianificare la sequenza di azioni e il percorso di ricerca, individuare la strategia più efficace in relazione al tipo di compito da svolgere, ridefinire la propria ricerca in base alle informazioni di volta in volta reperite, monitorare la propria comprensione dell'argomento ed, eventualmente, ridefinire il percorso.

In uno studio condotto da Land e Greene (2000), ad esempio, è stato esaminato come un gruppo di studenti universitari, frequentanti un corso per futuri insegnanti



sull'apprendimento attraverso le nuove tecnologie, monitorava il proprio processo di ricerca di informazioni nel Web allo scopo di mettere a punto un progetto educativo centrato sull'uso di risorse reperibili in Internet. Sebbene i partecipanti avessero trattato argomenti molto diversi (pianificazione di un viaggio, investimenti nei mercati finanziari, prezzi di generi alimentari in diversi paesi e Shakespeare), l'analisi dei commenti spontanei e sollecitati, durante e al termine dell'esecuzione del compito, ha evidenziato che l'attivazione di strategie autoregolatrici efficaci era particolarmente utile nelle situazioni in cui le scarse conoscenze dell'argomento non consentivano di procedere nella raccolta di informazioni pertinenti e utili allo scopo. Se, da un lato, infatti, la maggior parte dei partecipanti rifletteva sull'efficacia delle strategie di ricerca usate e riconosceva la non adeguatezza dei risultati ottenuti, dall'altro non tutti dimostravano di essere in grado di ridefinire i termini della ricerca e individuare di quali ulteriori informazioni avevano bisogno. La modalità di navigazione si dimostrava, di conseguenza, ripetitiva e non adeguata: gli studenti usavano le stesse parole chiave, cambiando di frequente il motore di ricerca, senza ottenere evidenti miglioramenti.

Tra le caratteristiche individuali che influenzano la ricerca di informazioni nel Web, come verrà trattato in dettaglio in seguito, particolare attenzione deve essere rivolta alle credenze epistemiche<sup>1</sup>, ossia alle credenze che ciascuno di noi possiede su che cos'è la conoscenza e come si arriva a conoscere (Hartley & Bendixen, 2001). Internet, infatti, come strumento ipermediale in cui l'accesso non lineare alle informazioni richiede una costruzione attiva della conoscenza, e non la semplice memorizzazione di fatti non richiede solo strategie di ricerca efficaci, ma anche una valutazione critica della credibilità delle fonti e veridicità del loro contenuto, il confronto tra molte informazioni disponibili e la presa di decisione su quale dirigere l'attenzione. Tutte queste abilità sono influenzate dalle nostre epistemologie personali.

Nell'ambito della psicologia dell'educazione diviene importante esaminare se e in base a quali criteri gli studenti valutano la credibilità e la veridicità di ciò che leggono in Internet, quali fonti considerano autorevoli in materia e perché, che tipo di evidenze ritengono sufficienti a giustificare le conoscenze reperite, come gestiscono le

---

<sup>1</sup> In accordo con Alexander e Sinatra (2007) e Hofer (2004), si ritiene più corretto parlare di "credenze epistemiche", e non di "credenze epistemologiche", in quanto queste ultime si riferiscono alle credenze in merito all'epistemologia, ossia allo studio della conoscenza, e non alle convinzioni personali sulla natura, la fonte e la giustificazione della conoscenza, oggetto di indagine in questo lavoro.

informazioni spesso in contrasto tra loro, come integrano ciò che già conoscono in base alle proprie esperienze e conoscenze con i saperi degli esperti, in base a quali criteri decidono a un certo punto che le informazioni reperite sono sufficienti e possiedono conoscenze adeguate sull'argomento oggetto di ricerca. Tutti questi aspetti si riferiscono all'attivazione delle loro credenze epistemiche. I risultati di un primo studio, presentato da Jacobson e Spiro (1995), documentavano che studenti con credenze epistemiche più ingenuie mostravano maggiori difficoltà di fronte alla non linearità e multidimensionalità di ipertesti poco strutturati. Sebbene lo strumento usato per rilevare il pensiero epistemico fosse di natura esplorativa, questo studio dava le prime indicazioni sulla necessità di svolgere ulteriori indagini al fine di esaminare come tali credenze influenzano l'apprendimento attraverso i nuovi strumenti ipermediali.

In che modo durante il processo di costruzione di conoscenze nel Web le nostre credenze epistemiche intervengono a influenzare la ricerca e la valutazione di ciò che stiamo leggendo in Internet? Credenze epistemiche più evolute promuovono l'apprendimento di ciò che leggiamo su un argomento più o meno conosciuto?

## **1.2. Le credenze epistemiche**

### **1.2.1 Linee di ricerca**

Quando parliamo di credenze epistemiche ci riferiamo alle credenze che ciascuno di noi possiede sulla natura della conoscenza e del conoscere; in altre parole, esse si riferiscono a ciò che un individuo crede circa l'organizzazione della conoscenza, le fonti del sapere, il grado di verità delle informazioni, i criteri di giustificazione delle asserzioni e le modalità di acquisizione della conoscenza. Jehng, Johnson, e Anderson (1993) le hanno definite come "intuizioni socialmente condivise circa la natura della conoscenza e dell'apprendimento" (p. 26).

Le credenze epistemiche possedute dagli individui possono apparire più o meno evolute: una persona può credere che la conoscenza sia certa e assoluta o, al contrario, che sia modificabile nel tempo e in continua evoluzione; che sia un semplice accumulo di fatti discreti e separati o piuttosto un insieme di concetti strettamente interrelati tra loro; ritenere che la conoscenza risieda in un'autorità esterna, onnisciente, che la trasmette agli altri, oppure che sia il prodotto di un processo attivo di costruzione di

conoscenza messo in atto da ciascun individuo. Si può credere che la conoscenza sia giustificata solo quando presenti evidenze in grado di avvalorarla oppure che la conoscenza sia la semplice riproduzione della realtà osservabile di per sé vera; ancora, possiamo considerare le asserzioni di conoscenza legittime perché opinioni personali basate sulle nostre conoscenze ed esperienze o, al contrario, ritenere necessario valutarle e confrontarle razionalmente in base a criteri oggettivi condivisi (Mason, 2001).

E' importante precisare che il pensiero epistemico deve essere considerato in termini di una disposizione (*disposition*), e non di una competenza o un aspetto dell'intelligenza (Weinstock & Cronin, 2003). Come emerso dai risultati di ricerche svolte da Stanovich e West (1997), infatti, differenze individuali nelle abilità di ragionamento sono spiegabili non solo in riferimento alle diverse abilità cognitive, ma anche alle disposizioni del pensiero, tra cui quelle epistemiche.

Dopo il lavoro pionieristico di Perry (1970), l'epistemologia personale è stata oggetto di studio di numerose ricerche, all'interno delle quali è possibile individuare quattro diverse linee di indagine, ciascuna caratterizzata da un modo di concepire e misurare tale costrutto (Hofer, 2004). Come verrà approfondito in seguito, la prima linea di ricerca riunisce gli studiosi che hanno focalizzato l'attenzione sullo sviluppo del pensiero epistemico, ossia sulla progressione evolutiva che definisce il passaggio da credenze epistemiche più naïf a credenze più evolute e sofisticate (e.g. King & Kitchener, 1994).

La seconda linea di ricerca esamina l'epistemologia personale come un insieme di credenze sulla natura e acquisizione della conoscenza più o meno indipendenti, organizzate in alcune dimensioni (Jehng et al., 1993; Schommer, 1990; Schraw, Dunkle, & Bendixen, 1995). In tale ambito sono stati condotti molti studi volti ad esaminare gli effetti delle credenze epistemiche sull'apprendimento: nutrire determinate convinzioni sulla modalità attraverso cui si apprende e si impara, infatti, si è dimostrato influenzare non solo la scelta del tipo di compito in cui si intende impegnarsi, ma anche il modo in cui si svolge e il risultato stesso del processo di apprendimento. E' stato documentato, ad esempio, che il pensiero epistemologico influenza la comprensione di testi (Schommer, 1990), il problem solving (Schraw et al., 1995), l'interpretazione di argomenti controversi (Kardash & Scholes, 1996; Mason & Boscolo, 2004; Schommer, 1990), il cambiamento concettuale (Chinn & Brewer, 1993, 1998; Mason, 2002, 2003;

Mason & Gava, 2007; Qian & Alvermann, 1995; Sinatra, Southerland, McConoughy, & Demastes, 2003; Southerland & Sinatra, 2003; Windschitl & Andre, 1998), e l'argomentazione su questioni controverse (Mason & Scirica, 2006; Weinstock, Neuman, & Tabak, 2004).

La terza linea di studio concettualizza le credenze epistemiche come un insieme di rappresentazioni sulla conoscenza e sul conoscere organizzate in teorie (Hofer, 2000, 2001; Hofer & Pintrich, 1997); secondo questa prospettiva, le teorie epistemiche operano non come somma di credenze indipendenti ma come un modo di conoscere integrato e ben organizzato, sia dominio-generale che dominio-specifico: un individuo, per esempio, potrebbe possedere una teoria generale sulla natura della conoscenza e, allo stesso tempo, teorie specifiche sulla natura della conoscenza nel dominio della scienza e della storia.

Altri studiosi, infine, inserendosi nella questione della specificità/generalità delle credenze epistemiche, hanno inteso l'epistemologia personale come un insieme di risorse epistemiche poco stabili e situate in un preciso contesto; questo significa che esse possono essere attivate in una particolare situazione ma non in un'altra perché circostanze diverse richiedono diversi tipi di risorse. Come sarà meglio spiegato in seguito, secondo questa prospettiva, gli individui possiedono un'ampia gamma di risorse epistemiche e il contesto in cui si trovano ad operare determina di volta in volta quale può essere evocata (diSessa, Elby, & Hammer, 2003; Louca, Elby, Hammer, & Kagey, 2004).

Saranno ora approfondite alcune di queste linee di indagine sul pensiero epistemico al fine di rendere evidenti gli aspetti teorici e metodologici che hanno motivato lo svolgere della ricerca in seguito presentata.

#### ***1.2.1.1 Modelli di sviluppo***

Tra gli studiosi interessati allo sviluppo dei processi di pensiero, molti si sono occupati di esaminare e definire veri e propri modelli di sviluppo delle credenze sulla conoscenza e il conoscere: l'epistemologia personale è considerata con una progressione caratterizzata dal passaggio attraverso particolari stadi di sviluppo, ciascuno dei quali costituito da un sistema coerente e integrato di rappresentazioni sulla natura della conoscenza e del processo del conoscere (e.g. Baxter Magolda, 1992; Belenky, Clinchy, Goldberger, & Tarule, 1986; King & Kitchener, 1994; Kuhn, 1999; Perry, 1970).

Sebbene gli studiosi abbiano denominato in modo diverso le tappe dello sviluppo epistemico, comune è ritenere che la progressione verso credenze epistemiche più evolute sia caratterizzata dalla graduale coordinazione delle componenti soggettive e oggettive del conoscere (Burr & Hofer, 2002; Kuhn & Weinstock, 2002).

Il modello di sviluppo del pensiero epistemico proposto da Baxter Magolda (1992, 2002), ad esempio, definiva il passaggio attraverso quattro differenti “modi di conoscere”: a) il modo di conoscere *assoluto* secondo il quale si considera la conoscenza come certa e trasmessa da autorità onniscienti depositarie di tutte le risposte; b) il modo di conoscere *transizionale*, secondo cui si riconosce che le autorità non sono onniscienti e che la conoscenza in alcuni domini di conoscenza, come nelle scienze sociali e umanistiche, non è certa ma modificabile; c) il modo di conoscere *indipendente* secondo il quale si mette in dubbio l’autorità come unica fonte di una conoscenza e si ritengono le proprie opinioni ugualmente valide; d) il modo di conoscere *contestuale* secondo il quale si riconosce la possibilità di costruire una propria prospettiva in base alla valutazione delle evidenze disponibili in un particolare contesto, e si ritiene che la conoscenza sia in continua evoluzione in quanto modificabile alla luce di nuovi dati.

Tuttavia, il modello più ampio e completo di sviluppo del pensiero epistemico nell’ambito della psicologia dell’arco di vita è stato presentato da King e Kitchener (Kitchener, 1983; King & Kitchener, 1994; Kitchener & King, 1981). Le due studiose, indagando sistematicamente i processi di pensiero manifestati di fronte a problemi “mal definiti”, ossia problemi che non presentano una soluzione unica e certa, hanno evidenziato quanto le idee e le reazioni degli individui a quel tipo di problemi fossero influenzate dalle loro convinzioni epistemiche su cosa e come si può conoscere. Da queste ultime, infatti, dipendeva il modo di definire il problema in esame e di giustificare, di fronte all’incertezza, le proprie convinzioni sull’argomento. Sulla base di dati raccolti longitudinalmente, Kitchener e King (1994) hanno individuato sette stadi di sviluppo del “giudizio riflessivo”, dalla tarda adolescenza all’età adulta, che corrispondono a diversi livelli di argomentazione proposti dagli individui per sostenere le proprie posizioni in merito alla conoscenza. Tali stadi sono raggruppabili nei seguenti tre livelli:

1) *livello pre-riflessivo* (stadi 1, 2 e 3): la conoscenza è concepita come certa e assoluta, raggiungibile attraverso l'osservazione diretta dei fatti, giustificata in base a ciò che ciascun individuo ritiene sia vero o perché trasmessa da un'autorità considerata indiscutibile (es. un genitore o un insegnante);

2) *livello quasi-riflessivo* (stadi 4 e 5): si ritiene che la conoscenza contenga elementi di incertezza, che sia giustificata in base all'evidenza ma le argomentazioni e la valutazione delle prove sono idiosincratiche e filtrate da criteri di giudizio individualistici;

3) *livello riflessivo* (stadi 6 e 7): la conoscenza viene concepita in relazione al contesto, costruita confrontando diverse fonti e valutata in base alle evidenze di volta in volta disponibili e per questo potenzialmente rivalutabile e modificabile; si ritiene che alcune interpretazioni possano essere più plausibili di altre in base a criteri di validità condivisi.

Anche Kuhn (1999; Kuhn & Weinstock, 2002), studiando lo sviluppo delle abilità argomentative nel tentativo di capire come e perché gli individui fanno fronte ai problemi mal definiti della vita di tutti i giorni, ha esaminato le credenze sulla conoscenza e sul conoscere, ed elaborato un modello di sviluppo che contempla tre diverse "prospettive epistemiche":

- *prospettiva assolutista*: la conoscenza è ritenuta certa, assoluta, giusta o sbagliata, i fatti e l'expertise costituiscono le fonti del sapere; le proprie convinzioni sono giudicate vere in quanto derivano da informazioni trasmesse da esperti, e il proprio punto di vista è ritenuto immutabile poiché si è pienamente convinti della propria opinione e ciò è garanzia di certezza;

- *prospettiva molteplicità*: la conoscenza non è certa, gli esperti non sono considerati fonti indiscusse di saperi, perché possono non solo essere tra loro in disaccordo, ma anche cambiare le proprie idee nel corso del tempo; secondo tale prospettiva tutti i punti di vista vanno considerati ugualmente legittimi, e le proprie idee valutate valide quanto quelle di un esperto. Svalutando il valore delle "autorità", si è più propensi ad attribuire maggior peso alle emozioni, alle esperienze e alle convinzioni personali piuttosto che ai fatti;

- *prospettiva valutativa*: pur negando la possibilità di una conoscenza certa, si riconosce il valore dell'expertise e si considerano le proprie opinioni meno certe di

quelle possedute dagli esperti; si è convinti che i diversi punti di vista possono essere confrontati e valutati al fine di rilevarne la plausibilità in modo razionale, modificando eventualmente le proprie concezioni iniziali.

Parallelamente alle prospettive proposte da Kuhn (1999), Moshman (1998) ha descritto la progressione da credenze sulla conoscenza e sul conoscere meno evolute a credenze più evolute in termini di passaggio da una visione oggettivista, a una visione relativista e soggettiva della conoscenza, fino ad arrivare a una visione della conoscenza costruttivista e razionale.

In sintesi, quindi, esiste un generale accordo tra gli studiosi riguardo l'andamento evolutivo delle credenze epistemiche possedute dagli individui, anche se non è escluso che convinzioni più ingenuie possano manifestarsi ugualmente in età più avanzate: nell'infanzia domina la dimensione oggettiva, con esclusione della soggettività, in cui la conoscenza viene definita come situata nel mondo esterno; durante l'adolescenza la dimensione soggettiva assume una posizione prevalente, tanto da non riconoscere alcuno standard oggettivo utile a valutare e confrontare le diverse opinioni; solo in seguito, da adulti, le due dimensioni vengono integrate e coordinate: viene riconosciuta la presenza di una certa quota di incertezza, senza per questo ignorare l'esigenza di una valutazione razionale e critica dei diversi punti di vista.

### ***1.2.1.2 Multidimensionalità delle credenze epistemiche***

Alcuni studiosi hanno concepito l'epistemologia personale come un insieme di credenze sulla conoscenza e il conoscere relativamente indipendenti e riconducibili a specifiche dimensioni. Schommer (1990, Schommer-Aikins, 2002), ad esempio, riteneva non corretto considerare le credenze epistemiche come un costrutto unidimensionale e descriverne lo sviluppo in termini di una progressione determinata di fasi o stadi. Secondo la studiosa, infatti, un individuo poteva presentare convinzioni evolute su alcuni aspetti della conoscenza e dell'apprendimento e non in altri. Schommer (1990) proponeva, quindi, di concepire l'epistemologia personale come un sistema pluridimensionale di credenze sulla natura della conoscenza e dell'apprendimento, composto da cinque dimensioni, ciascuna caratterizzata da due poli, l'uno indicante credenze epistemiche più ingenuie e l'altro credenze più evolute:

- *fonte della conoscenza*: la conoscenza è posseduta e trasmessa da autorità onniscienti vs. elaborata sia soggettivamente sia ricavata attraverso la razionalità;

▪ *stabilità della conoscenza*: la conoscenza è una verità assoluta vs. relativa e in continua evoluzione;

▪ *organizzazione della conoscenza*: la conoscenza è formata da saperi separati, non interrelati tra loro vs. è una struttura integrata di saperi interconnessi;

▪ *controllo dell'acquisizione della conoscenza*: l'abilità di apprendere di un individuo è innata vs. acquisita attraverso l'esperienza e quindi modificabile;

▪ *velocità di acquisizione della conoscenza*: l'apprendimento è un processo che avviene velocemente o che altrimenti non si verifica vs. è un processo gradualmente.

Negli scritti più recenti, tuttavia, Schommer (1994), al fine di rendere maggiormente conto della complessità di tali credenze, ha ritenuto opportuno ridefinire il suo modello teorico ipotizzando non più un continuum lungo cui collocare una certa convinzione, bensì una distribuzione di frequenza: un individuo, ad esempio, che mostra di possedere credenze evolute relative alla stabilità della conoscenza, può considerare che la maggior parte della conoscenza sia modificabile e in continua evoluzione, alcuni saperi non ancora certi e poche conoscenze certe; un individuo che, invece, dimostra convinzioni più ingenuie riterrà che la maggior parte della conoscenza sia certa, alcune cose temporaneamente incerte e poche in evoluzione.

Una critica mossa alla struttura multidimensionale proposta dalla studiosa riguarda l'inclusione di due dimensioni, il controllo e la velocità di acquisizione della conoscenza, non pertinenti al campo dell'epistemologia in quanto non si riferiscono alle credenze sulla natura della conoscenza e del conoscere (Hofer & Pintrich, 1997). Tali dimensioni riguardano piuttosto le convinzioni in merito all'apprendimento e sembrano influenzare, nello specifico, la scelta del tipo di obiettivi da perseguire e la percezione della difficoltà di un compito.

A partire dalla ricerca sistematica iniziata da Schommer per individuare e studiare empiricamente la struttura multidimensionale delle credenze epistemiche, molti studiosi hanno concepito l'epistemologia personale come caratterizzata da credenze riconducibili a più dimensioni e tale multidimensionalità è evidente anche nelle concettualizzazioni proposte da chi studia le credenze epistemiche dal punto di vista evolutivo. Come messo in evidenza da Hofer e Pintrich (1997; Hofer, 2000), infatti, tra i diversi modelli teorici è evidente un generale accordo tra gli studiosi riguardo alle dimensioni sottostanti alle credenze epistemologiche riferibili ai seguenti aspetti:



1) la *natura della conoscenza* (credenze su che cosa è la conoscenza):

- *stabilità/modificabilità della conoscenza*: la conoscenza è assoluta, stabile/non modificabile nel tempo vs. modificabile/in continua evoluzione;

- *semplicità/complessità della conoscenza*: la conoscenza è una raccolta di fatti concreti, discreti vs. un insieme complesso di concetti relativi, contingenti, contestuali, strettamente interrelati tra loro;

2) natura o processo del conoscere (credenze su come si arriva a conoscere):

- *fonte della conoscenza*: la conoscenza è trasmessa essenzialmente da autorità esterna all'individuo vs. costruita attivamente dall'individuo in interazione con gli altri e con l'ambiente;

- *giustificazione della conoscenza*: la conoscenza è giustificata in quanto basata sull'osservazione diretta di fatti, perché trasmessa da un'autorità o perché in accordo con ciò che si considera corretto secondo le proprie convinzioni vs. giustificata in base a criteri condivisi e oggettivi, integrando le diverse prospettive degli esperti.

Come sarà meglio trattato nel prossimo paragrafo, esplorare la natura metacognitiva dell'epistemologia personale permette di comprendere come tali dimensioni operino insieme e si strutturino come vere e proprie teorie, come ciascuna di esse sia coinvolta nei diversi processi di valutazione e monitoraggio metacognitivo e, infine, come influenzino l'apprendimento in ambienti complessi, quali il Web (Hofer, 2004).

### ***1.2.1.3 Credenze epistemiche dominio-generalì, dominio-specifiche e in contesto***

Una questione rimasta a lungo oggetto di discussione tra gli studiosi del campo riguardava la dominio-generalità o dominio-specificità di tali credenze, ossia se fossero indipendenti o dipendenti dall'insieme di conoscenze che gli individui possiedono su un determinato campo disciplinare come, ad esempio, la matematica, la biologia, la psicologia, la storia, ecc. (Muis, Bendixen, & Haerle, 2006).

Inizialmente le ricerche sull'epistemologia personale erano guidate dall'assunzione implicita che le credenze epistemiche fossero generalizzabili nei diversi domini di conoscenza: secondo tale prospettiva uno studente manifestava le stesse credenze di fronte a una questione scientifica, come anche in merito a una questione dibattuta sul piano sociale. Alcuni studiosi, infatti, influenzati dalle teorie di sviluppo piagetiane, ipotizzavano che le credenze su che cosa sia la conoscenza e come si arrivi a

conoscere fossero dominio-generalì, cioè comuni ai diversi campi di studio, e che eventuali differenze tra domini fossero spiegabili da *décalage* orizzontali, vale a dire da ritardi nell'acquisizione di operazioni o di processi all'interno di compiti e domini specifici (Hofer, 2000).

In linea con tale concezione, sono stati messi a punto questionari self-report decontestualizzati che richiedono di riflettere sulla conoscenza in generale, come l'*Epistemological Questionnaire* di Schommer (1990). Schommer e Walker (1995) hanno presentato a studenti universitari di Psicologia tale questionario al fine di indagare le loro credenze epistemiche in due diversi domini di conoscenza: in un primo momento era stato chiesto di contestualizzare le proprie risposte in riferimento al dominio delle scienze sociali e, successivamente, in relazione alla matematica. I risultati, secondo gli autori, suggerivano che gli studenti avevano elaborato credenze sulla conoscenza e sul conoscere in generale, che in seguito "adattavano" a domini di giudizio specifici. Le credenze epistemiche sulla matematica e sulle scienze sociali si dimostravano correlate tra loro e gli studenti, in generale, manifestavano credenze epistemiche evolute in entrambi i campi; solamente le credenze relative alla stabilità nel tempo della conoscenza risultavano meno evolute per le scienze sociali anziché per la matematica.

Molti studi hanno però messo in evidenza che le credenze epistemiche circa la stabilità nel tempo delle conoscenze sulle scienze e sulla psicologia sono significativamente diverse. Jehng e collaboratori (1993), esaminando le credenze possedute da un gruppo di studenti universitari in domini disciplinari diversi, hanno rilevato che gli studenti di scienze sociali, arte e letteratura tendevano a credere che la conoscenza fosse in continua evoluzione e che potesse essere costruita mediante le proprie abilità di ragionamento in misura maggiore rispetto agli studenti di ingegneria ed economia, così come consideravano l'apprendimento meno regolato e controllato dall'esterno.

Hofer (2000), confrontando le convinzioni di studenti universitari riguardo agli stessi due domini di conoscenza, ha confermato ulteriormente l'ipotesi della specificità delle credenze epistemiche. I dati mostravano che, sebbene le credenze epistemiche nei due domini di conoscenza fossero caratterizzate dalla stessa struttura multidimensionale, il livello di sofisticatezza epistemica nel dominio della psicologia e nelle scienze era

significativamente diverso: gli studenti mostravano di possedere credenze epistemiche meno evolute in riferimento alle scienze rispetto alla psicologia, provando nuovamente che le conoscenze scientifiche erano ritenute più stabili delle conoscenze in psicologia.

Tuttavia, una delle critiche sollevate di frequente dagli studiosi alle ricerche svolte per esaminare la specificità delle credenze epistemiche riguarda l'uso di questionari che indagano le convinzioni sulla conoscenza in generale allo scopo di esaminare credenze dominio-specifiche (Hofer, 2000; Muis et al., 2006). Kuhn, Cheney e Weinstock (2000) hanno pertanto proposto uno strumento volto a rilevare l'andamento evolutivo delle credenze epistemiche, descritto dal passaggio dalla prospettiva assolutista, a quella molteplicitista, e da questa alla prospettiva valutativa, relativamente a cinque diversi domini di giudizio: gusti personali, giudizi estetici, giudizi di valore, di verità sul mondo sociale e sul mondo fisico. I risultati mostravano che il passaggio dalla posizione assolutista a quella molteplicitista avveniva prima per i giudizi relativi al gusto personale e per i giudizi estetici e, da ultimo, per i giudizi di verità sul mondo sociale e sul mondo fisico; il passaggio dalla prospettiva molteplicitista a quella valutativa, al contrario, avveniva prima per i giudizi di verità sul mondo sociale e sul mondo fisico. La transizione verso le posizioni molteplicitista e valutativa riguardo i giudizi di valore si dimostrava, invece, la più difficile da raggiungere.

Anche recentemente, Mason, Boldrin e Zurlo (2006) hanno rilevato come lo sviluppo della comprensione epistemica sia dominio-specifica in uno studio condotto con studenti di scuola primaria e secondaria di primo e secondo grado, ai quali è stato proposto lo strumento di Kuhn e collaboratori (2000). Sebbene siano stati identificati pattern "puri" caratterizzati da credenze epistemiche dello stesso livello di sofisticatezza in tutti i domini, sono emersi anche pattern nei quali erano evidenti livelli di sviluppo epistemico diversi nei cinque domini di giudizio: la posizione assolutista si dimostrava difficile da abbandonare nei giudizi di valore, e di verità sul mondo fisico e sociale, così come in questi ultimi era difficile il passaggio da una prospettiva molteplicitista a quella valutativa.

Oggi, quindi, la specificità di dominio delle credenze epistemiche, ossia la loro dipendenza dal dominio di conoscenza in cui vengono attivate, non è più oggetto di discussione da parte degli studiosi che si occupano di epistemologia personale; è evidente, infatti, che gli individui sviluppano credenze epistemiche diverse in relazione

a ambiti disciplinari che differiscono nella struttura, nel tipo di giustificazione necessaria per avvalorare le diverse asserzioni di conoscenza, nella stabilità/modificabilità nel tempo dei saperi che le caratterizzano, così come nel tipo di fonte considerata in grado di trasmettere conoscenze sul campo (Hofer, 2006).

Analizzando la letteratura esistente in merito alla specificità-generalità delle credenze epistemiche, e vista la natura multidimensionale di tale tipo di credenze, Buehl e Alexander (2001, 2005) e Muis e collaboratori (2006) hanno ritenuto più corretto concepire il pensiero epistemico sia dominio-specifico sia dominio-generale. Se da un lato, quindi, sembra innegabile riconoscere che l'epistemologia personale è dipendente dal dominio di conoscenza in cui è attivata, dall'altro è evidente che gli individui possiedono in qualche misura teorie epistemiche generalizzate su ciò che gli individui pensano sia la conoscenza e come si arrivi a conoscere. In accordo con tale prospettiva diventa allora importante, a livello teorico, comprendere la natura della loro interazione, nonché l'effetto che potrebbero avere sui processi cognitivi e di apprendimento, in ambienti scolastici e non (Hofer, 2006).

Secondo Buehl e Alexander (2001), la presenza di evidenze empiriche apparentemente contrapposte circa la specificità delle credenze epistemiche sarebbe il risultato di studi caratterizzati da obiettivi diversi e della diversa specificità delle misure atte a rilevarla. Le studiose hanno proposto di distinguere il pensiero epistemico in tre livelli, rappresentabili come insiemi concentrici: al livello più esterno si trovano le credenze epistemiche generali, riguardanti le concezioni degli individui sulla natura della conoscenza e del conoscere (e.g. Schommer, 1990); esse includono le credenze epistemiche accademiche, ovvero le credenze relative a una prospettiva disciplinare; queste ultime, infine, racchiudono le credenze dominio-specifiche relative a specifici domini di conoscenza come la matematica, la storia o le scienze (Buehl, Alexander, & Murphy, 2002; Muis, 2004; Conley, Pintrich, Vekiri, & Harrison, 2004).

Accanto a queste prospettive, negli ultimi anni, alcuni studiosi interessati a studiare i processi di insegnamento e apprendimento delle scienze, criticando l'uso di strumenti decontestualizzati, hanno ritenuto non esatto considerare l'epistemologia personale come dominio-dipendente o dominio-indipendente e hanno proposto di concepire ed esaminare le credenze epistemiche come situate in particolari contesti (e.g. diSessa et al., 2003; Louca et al., 2004). Secondo questo approccio, ciò che un

individuo crede sulla conoscenza e il conoscere non si configura come una teoria della conoscenza stabile e trasversale ai diversi domini della conoscenza, quanto piuttosto come una risorsa cognitiva sensibile al contesto in cui viene attivata. Louca e collaboratori (2004), ad esempio, osservando studenti di scuola elementare occupati a costruire spiegazioni scientifiche durante una lezione di scienze, sottolineavano che variabili contestuali, come il tipo di interazione all'interno del contesto classe, permettevano di comprendere ed esaminare in modo appropriato l'influenza di particolari risorse epistemiche sulle pratiche di insegnamento. Uno studente, quindi, potrebbe avere a disposizione un maggior numero di risorse epistemiche riguardanti la fonte della conoscenza e, a seconda delle variabili contestuali che caratterizzano una particolare situazione di apprendimento, attivare la convinzione che la conoscenza sia trasmessa da un'autorità esterna indiscutibile o, al contrario, la credenza che la conoscenza sia costruita in interazione con l'ambiente.

#### *Credenze epistemiche Internet-specifiche*

Accanto agli strumenti usati dagli studiosi che si occupano di pensiero epistemico per indagare le convinzioni relative a particolari domini di conoscenza (e.g. Conley et al., 2004), recentemente Bråten, Strømsø e Samuelstuen (2005) hanno proposto un questionario, l'*Internet-Specific Epistemological Questionnaire (ISEQ)*, per rilevare le credenze degli studenti sulla conoscenza e sul conoscere relative a Internet (Che cosa è la conoscenza basata su Internet? Come si arriva a conoscere attraverso Internet?). Il Web come nuovo strumento per accedere e costruire conoscenze implica l'attivazione di particolari tipi di credenze epistemiche che hanno come oggetto di riflessione Internet stesso che, di conseguenza, secondo questi studiosi deve essere trattato come un nuovo e specifico dominio di conoscenza. In base alla struttura multidimensionale descritta da Hofer e Pintrich (1997), lo strumento indaga le credenze relative alla stabilità/modificabilità e semplicità/complessità della conoscenza costruita nel Web e le convinzioni relative alla fonte e alla giustificazione della conoscenza reperita. In uno studio svolto con studenti universitari coinvolti in un corso di politica comparata, Bråten e collaboratori (2005) hanno esaminato se nelle convinzioni epistemiche da loro possedute su Internet erano evidenti queste quattro dimensioni epistemiche e se tali credenze influenzavano l'attività di ricerca di informazioni on-line in misura maggiore rispetto all'auto-efficacia percepita nell'uso di Internet. L'indagine, inoltre, si

proponeva di indagare il ruolo delle credenze epistemiche Internet-specifiche e dell'auto-efficacia nella partecipazione degli studenti a comunicazioni e discussioni on-line sui contenuti trasmessi durante il corso. Rispetto alle dimensioni teorizzate, l'analisi fattoriale ne metteva in evidenza solamente due: quella relativa alla giustificazione della conoscenza emergeva come fattore distinto mentre le dimensioni relative alla stabilità/modificabilità, semplicità/complessità e fonte della conoscenza si dimostravano unificate in un'unica dimensione denominata dagli autori "epistemologia generale relativa a Internet". Secondo Bråten e collaboratori (2005), tale risultato suggeriva che il pensiero epistemico riferito ad Internet era maggiormente integrato rispetto al quello tipico di ambienti di apprendimento tradizionali: gli studenti, infatti, che ritenevano Internet una fonte valida e credibile di informazioni, consideravano allo stesso tempo le conoscenze in esso contenute come più stabili nel tempo e come una semplice raccolta di informazioni specifiche. Inoltre, i risultati delle analisi di regressione evidenziavano che le credenze epistemiche relative a Internet predicavano l'abilità di navigare efficacemente nel Web in misura maggiore rispetto alla percezione di auto-efficacia nell'uso di Internet: gli studenti che consideravano la Rete una fonte valida di conoscenza certa e stabile sugli argomenti trattati nel corso dei loro studi si dimostravano più abili a ricercare informazioni on-line e a usarle successivamente. Secondo gli autori, questo dato indicava che gli studenti che pensavano ad Internet come ad una fonte autorevole di informazioni vere in assoluto, e che ritenevano le conoscenze in esso presenti come un semplice insieme di singoli fatti non interrelati tra di loro, tendevano a non considerare la complessità di trattare e gestire la grande quantità di dati reperibili in Internet e la difficoltà di valutarli in modo critico integrando le diverse conoscenze disponibili nella Rete. Infine, le credenze epistemiche relative ad Internet si dimostravano predire l'uso che gli studenti facevano di questo strumento per comunicare: chi concepiva il Web come una fonte di fatti specifici e di per sé veri comunicava in misura maggiore con insegnanti e altri studenti attraverso Internet e preferiva l'interazione e la discussione on-line alle discussioni diretta faccia a faccia. L'efficacia percepita dagli studenti nell'uso di Internet, invece, non risultava predittiva delle attività di comunicazione in rete. Gli studiosi ritenevano dunque legittimo ipotizzare che le credenze sulla conoscenza e il conoscere attraverso Internet giocassero un ruolo importante nell'uso che gli studenti facevano del Web quale strumento di

conoscenza e di comunicazione. Come verrà approfondito in seguito, questi dati confermano che l'epistemologia personale, nonché altre caratteristiche individuali, influenzano l'uso e i processi di apprendimento messi in atto dagli studenti per costruire conoscenze attraverso le nuove tecnologie di comunicazione e informazione.

### **1.2.2 La metacognizione epistemica**

A livello teorico, la ricerca da me condotta intende porre l'accento sull'importanza di situare il pensiero epistemico nel regno della metacognizione come una sua componente specifica, esaminandolo in relazione agli altri processi mentali di secondo ordine. Sebbene, infatti, alcune ricerche sulla metacognizione abbiano sottolineato la natura multidimensionale di tale costrutto (es. Pintrich, Wolters, & Baxter, 2000; Schraw & Moshmann, 1995), la dimensione epistemica è stata finora ben poco enucleata ed analizzata. Man mano che si procede a costruire conoscenza su argomenti poco conosciuti o del tutto sconosciuti vengono coinvolti, infatti, non solo una serie di processi metacognitivi già noti agli psicologi dell'apprendimento (es. Brown, 1978; Cornoldi, 1995; Flavell, 1979; Flavell & Wellman, 1977; Veenman, Wilhelm, & Beishizen, 2004), ma anche processi di monitoraggio e valutazione epistemica, che riguardano il "conoscere sul conoscere", basati sulle assunzioni personali circa la natura della conoscenza e il processo del conoscere.

Il bisogno di collocare l'epistemologia personale nell'architettura della cognizione è stato messo in evidenza prima da Kitchener (1983). Nell'esaminare i processi attivati nella soluzione di problemi "mal definiti", ossia problemi che non hanno un'unica soluzione, certa e definitiva, la studiosa riteneva il concetto di metacognizione proposto da Flavell (1979) -- insieme di processi di autocontrollo e regolazione della propria cognizione -- non sufficiente a descrivere come gli individui giungevano a risolvere problemi mal definiti. Secondo la studiosa era necessario introdurre un ulteriore livello di monitoraggio, il livello epistemico, che si riferisce al conoscere sul conoscere e che consente di riflettere sulla natura dei problemi e contemplarne le possibili soluzioni. In linea con tale prospettiva, Kitchener (1983) ha proposto un modello di elaborazione cognitiva nel quale sono identificati tre diversi livelli:

▪ *livello cognitivo*: riguarda i processi di base attraverso i quali le persone costruiscono la propria conoscenza del mondo come la percezione, l'elaborazione, la memorizzazione, ecc.;

▪ *livello metacognitivo*: si riferisce a tutti quei processi di monitoraggio e regolazione messi in atto dagli individui impegnati in compiti cognitivi come, ad esempio, la valutazione della difficoltà del compito e delle strategie più adatte per eseguirlo, il controllo durante l'esecuzione delle operazioni utili alla soluzione di un problema, ecc.;

▪ *livello epistemico*: comprende i processi attraverso i quali l'individuo riflette sulla natura dei problemi, sui limiti della conoscenza, controlla la veridicità delle diverse alternative di soluzione; in altre parole, le conoscenze attivate a questo livello riguardano ciò che sappiamo riguardo possibili limiti delle risorse cognitive a nostra disposizione, il grado di certezza della conoscenza e i criteri per valutarla, la correttezza di una soluzione scaturita da un certo tipo di ragionamento, ecc. La studiosa riteneva che tale livello di pensiero fosse particolarmente utile durante la soluzione di problemi mal strutturati e che fosse evidente a partire dalla tarda adolescenza.

Anche Kuhn (1999, 2000; Kuhn & Weinstock, 2002), nell'esaminare i processi di pensiero attivati quando si cerca di rispondere discorsivamente a problemi mal definiti, ha delineato un modello di sviluppo del meta conoscere, dall'infanzia all'età adulta, nel quale situa la dimensione epistemica e che comprende tre tipi di pensiero:

▪ il *pensiero metacognitivo*: si riferisce alla conoscenza dichiarativa (Che cosa conosco?);

▪ il *pensiero metastrategico*: riguarda la conoscenza procedurale (Cosa posso fare per conoscere quella cosa?) e permette all'individuo di selezionare e monitorare il repertorio di strategie disponibili;

▪ il *pensiero epistemico*: comprende la conoscenza sulla conoscenza e il conoscere (Come so del mio conoscere? Come si arriva a conoscere?) e influenza in modo evidente i due tipi di pensiero precedenti.

Come sostenuto recentemente da Hofer (2004), situare la consapevolezza epistemica come componente particolare della metacognizione consente di concepire l'epistemologia personale come una serie di credenze organizzate (anche in teorie) che operano a livello metacognitivo; tali credenze si sviluppano in interazione con



l'ambiente, sono influenzate dal contesto culturale di appartenenza e dall'istruzione, giocano un ruolo fondamentale nel processo di costruzione della conoscenza soprattutto quando si ha a che fare con informazioni nuove, operano sia a livello generale che in domini specifici e sono situate e attivate in un contesto specifico. Inoltre, Hofer (2004), riconoscendo nei diversi modelli della metacognizione proposti dagli studiosi tre diverse componenti (ad esempio il modello di Pintrich, Wolters, & Baxter, 2000), ha illustrato come in ciascuna di esse possano essere coinvolti aspetti di natura epistemica (Fig.1.1).

<i>Componenti conosciute della metacognizione</i>	<i>Aspetti epistemici</i>
<i>Conoscenza metacognitiva</i>	Credenze sulla natura della conoscenza <ul style="list-style-type: none"> <li>- Semplicità/complessità della conoscenza: se è una semplice collezione di fatti o un insieme complesso di concetti interrelati</li> <li>- Certezza della conoscenza: se è stabile o modificabile nel tempo</li> </ul>
<i>Monitoraggio e giudizi metacognitivi</i>	Credenze sul processo del conoscere <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valutare la fonte della conoscenza</li> <li>- Determinare i criteri di giustificazione che supportano la conoscenza</li> </ul>
<i>Processi di autoregolazione e controllo</i>	Valutare il processo di costruzione della conoscenza e decidere se e come procedere

Figura 1.1. Aspetti epistemici della metacognizione (adattato da Hofer, 2004).

- *conoscenza metacognitiva*: include le conoscenze di noi stessi come individui capaci di pensare e apprendere (es. la conoscenza della capacità e dei limiti di memoria, delle diverse modalità di elaborazione delle informazioni), delle richieste e difficoltà dei diversi tipi di compiti, della natura e utilità delle strategie da usare per affrontare un prova. Secondo Hofer (2004), tale componente può essere estesa per inglobare quelle credenze che ciascuno di noi possiede sulla natura della conoscenza, ossia sulla

stabilità/modificabilità nel tempo e la semplicità/complessità della conoscenza (Le conoscenze su questo argomento sono modificabili? Per conoscere a fondo questo argomento posso semplicemente raccogliere diverse informazioni o occorre metterle a confronto e sintetizzarle?);

- *monitoraggio e giudizi metacognitivi*: riguardano l'abilità di controllare l'attività cognitiva durante il suo svolgimento, ossia di riflettere sulla propria comprensione e sul processo di apprendimento, nonché di valutare le difficoltà del compito. In tali processi è evidente l'influenza delle nostre credenze sulla natura del conoscere, ossia sulla fonte (Come posso conoscere questa cosa? Quanto è in accordo con quello che già conosco per mia esperienza diretta?) e sulla giustificazione della conoscenza (Posso credere in questa cosa? Ci sono evidenze in grado di avvalorare questa affermazione? Posso conciliare teorie ed evidenze?);

- *processi di autoregolazione e controllo* della propria cognizione e apprendimento. Hofer (2004) sosteneva che in tale componente sono coinvolti quegli aspetti di intenzionalità, di natura epistemica, che intervengono durante il processo di costruzione della conoscenza: quando a un certo punto una persona decide che ciò che conosce è sufficiente o che, al contrario, di fronte a una questione controversa, sono necessarie ulteriori informazioni ed evidenze in grado di supportare le diverse asserzioni di conoscenza (Conosco ciò di cui ho bisogno o devo saperne di più?), è evidente l'influenza delle credenze che possediamo su come si procede a costruire conoscenza.

Vista la molteplicità di metodi usati dagli studiosi per indagare i processi di autoregolazione e monitoraggio metacognitivi, la studiosa riteneva quindi necessario esaminare la natura metacognitiva dell'epistemologia personale affiancando alle tradizionali metodologie di indagine, ossia questionari self-report ed interviste, il pensiero ad alta voce. Tale metodo consentiva di rilevare quegli aspetti epistemici, a lungo trascurati dalla ricerca psicologica, che si manifestano in contesti quotidiani di apprendimento, come durante una ricerca di informazioni nel Web.

L'influenza della metacognizione epistemica, infatti, sembra essere particolarmente evidente in contesti di apprendimento nei quali è richiesta la selezione e la valutazione critica della credibilità e veridicità delle informazioni, non precedentemente filtrate e verificate da fonti considerate di per sé autorevoli. Se in passato la trasmissione di saperi avveniva principalmente attraverso i libri di testo, oggi,

invece, l'introduzione delle nuove tecnologie di apprendimento, e di Internet in particolare, ha modificato non solo l'accesso alle conoscenze, ma anche il processo stesso di costruzione di conoscenze.

Esaminare e comprendere processi metacognitivi diversi da quelli finora esaminati è quindi rilevante sul piano teorico per articolare in modo più raffinato e completo il costrutto di metacognizione, delineando meglio un piano essenziale dell'architettura della nostra mente. E' inoltre rilevante sul piano applicativo dal momento che, più di altri strumenti, Internet come nuovo mezzo di accesso e di apprendimento delle informazioni richiede l'attivazione di processi di valutazione e monitoraggio epistemici, che consentono di gestire, valutare e selezionare, fra le tante conoscenze disponibili, quelle più pertinenti, credibili e supportate da evidenze (Mason & Boldrin, in press).

### **1.3 Metacognizione epistemica in contesto di ricerca on-line di informazioni**

#### **1.3.1 Navigare e apprendere in ambienti ipermediali: il ruolo delle credenze epistemiche**

Lo studio dell'influenza delle credenze epistemiche sui processi e prodotti dell'apprendimento in ambienti ipermediali, come gli ipertesti, è oggi oggetto di molte ricerche. Le caratteristiche stesse di questi nuovi ambienti di apprendimento come, ad esempio, l'accesso non lineare a conoscenze interrelate tra loro e la maggiore richiesta di transfer di informazioni piuttosto che la semplice memorizzazione di fatti, potrebbero essere in conflitto con ciò che uno studente ritiene sia la conoscenza e come si arrivi a conoscere (Hartley & Bendixen, 2001).

Se, ad esempio, uno studente ritiene che esista una sola risposta corretta e che la conoscenza sia vera in assoluto potrebbe non sentire la necessità di reperire informazioni da più fonti e di valutare criticamente le diverse conoscenze disponibili; se considera la conoscenza come un semplice insieme di fatti discreti potrebbe avere difficoltà nel gestire la multidimensionalità e non linearità proprie di sistemi ipertestuali come Internet; ancora, uno studente convinto che le asserzioni di conoscenza siano giustificate perché provengono da fonti autorevoli o perché ne hanno avuto esperienza

diretta, potrebbe non ritenere necessario confrontarsi con altri e negoziare il significato di ciò che stanno leggendo; altri, al contrario, potrebbero preferire le interazioni attraverso la Rete a quelle faccia a faccia perché Internet, consentendo e incoraggiando la proposta di opinioni proprie, permette di esplorare le questioni in modo autonomo e creativo, senza necessariamente rivolgersi a esperti nel campo.

La scelta stessa di usare le nuove tecnologie dell'informazione per costruire conoscenza è in relazione a cosa pensiamo sia la conoscenza e come si arrivi a conoscere. Tsai e Chuang (2005), ad esempio, hanno mostrato che studenti di scuola superiore con una visione costruttivista della conoscenza, ossia che ritenevano potesse essere costruita attivamente e non solo trasmessa da autorità esterne depositarie di saperi indiscutibili, preferivano ambienti di apprendimento che stimolano processi attivi di ricerca e costruzione di conoscenze e che consentono, attraverso, ad esempio, lavori in gruppo, di testare e riflettere in modo profondo e critico sulle proprie idee.

Alcuni studi hanno messo in evidenza che le credenze epistemiche promuovono la ricerca e costruzione di conoscenze attraverso i nuovi ambienti ipermediali, Web compreso (Bråten et al., 2005; Bråten & Strømsø, 2006; Jacobson & Spiro, 1995; Stahl, Pieschl, & Bromme, 2006): possedere credenze epistemiche più evolute influenza positivamente il reperimento di informazioni in questi nuovi contesti favorendo la messa in atto di comportamenti di ricerca efficaci che conducono a un apprendimento più profondo, consapevole e critico dei contenuti di conoscenza; al contrario, credenze più ingenuie sono associate a un'evidente difficoltà nel gestire, confrontare e sintetizzare le tante conoscenze disponibili, il cui accesso non lineare e complesso richiede all'individuo un atteggiamento attivo nei confronti del sapere.

In uno studio svolto con studenti universitari, ad esempio, Bendixen e Hartley (2003) hanno esaminato se possedere credenze epistemiche più evolute e maggiori abilità metacognitive promuovesse l'apprendimento in ambienti ipertestuali. Ai partecipanti era stato chiesto di usare un ipertesto per reperire informazioni sull'argomento "Yugoslavia": all'interno di tale ambiente erano presenti non solamente testi, definizioni, link ad argomenti correlati e glossari, ma anche strumenti di supporto, quali organizzatori anticipati, una mappa del sito, diagrammi e test di autovalutazione. Le analisi di regressione mostravano che le credenze epistemiche, rilevate attraverso il questionario *Epistemic Belief Inventory* (EBI, Schraw, Bendixen, & Dunkle, 2002),

costruito in base alle cinque dimensioni individuate da Schommer (1990), predicevano l'apprendimento delle conoscenze sull'argomento. In particolare, gli studenti che erano meno propensi a credere in un'autorità onnisciente e che non ritenevano innata l'abilità di acquisire conoscenza mostravano di apprendere meglio i contenuti proposti. Secondo gli autori, essere convinti che gli esperti non siano gli unici depositari del sapere permetteva di valutare e comprendere meglio i diversi e opposti punti di vista su un argomento in ambienti di apprendimento caratterizzati, appunto, da una molteplicità di pareri. Inoltre, gli studenti che credevano che uno sforzo maggiore non comportasse un maggior apprendimento usavano meno frequentemente strumenti di supporto come, ad esempio, diagrammi o link che inviavano a spiegazioni di termini specifici, in quanto li consideravano non utili o comunque strumenti che richiedevano risorse cognitive non necessarie e ciò portava ad un apprendimento meno profondo dei contenuti di conoscenza. Contrariamente alle attese, invece, i dati evidenziavano che gli studenti convinti che l'apprendimento fosse un processo che avviene velocemente mostravano un rendimento migliore. Secondo gli autori, questo risultato poteva essere spiegato considerando le caratteristiche stesse del compito: agli studenti, infatti, era chiesto di studiare il materiale in un arco di tempo limitato (30 minuti) e ciò sembrava favorire chi riteneva l'apprendimento un processo veloce ed era motivato ad acquisire più conoscenze possibili; inoltre, la prova di apprendimento non richiedeva alti livelli di elaborazione e ciò non sembrava ostacolare chi possedeva questo tipo di credenza.

Anche Bartholomè, Stahl, Pieschl e Bromme (2006) hanno messo in evidenza che le credenze epistemiche intervengono a determinare l'uso delle funzioni di supporto caratteristiche degli ambienti ipermediali, come, ad esempio, suggerimenti specifici, glossari, link ad altre pagine all'interno dell'ipertesto, che aiutano gli studenti nel processo di costruzione di conoscenze su argomenti complessi. Gli studiosi avevano chiesto a un gruppo di studenti universitari di imparare a identificare diverse varietà di piante attraverso un ipertesto che guidava nell'identificazione di quelle caratteristiche che permettevano di distinguere i diversi esemplari, mettendo a disposizione illustrazioni, descrizioni specifiche e glossari. I dati mostravano che la frequenza d'uso di questi strumenti di aiuto era in relazione al tipo di credenze epistemiche possedute dai partecipanti: ritenere la conoscenza non strutturata, modificabile e co-costruita, piuttosto che ben strutturata e pre-determinata, promuoveva l'utilizzo di funzioni di supporto

considerate necessarie ad affrontare potenziali difficoltà nell'apprendere contenuti in domini di conoscenza non certi, così come facilitava l'apprendimento favorendo l'identificazione di informazioni contraddittorie e la modifica in itinere del percorso da seguire.

A differenza di questi ambienti ipertestuali creati appositamente per sostenere gli studenti nel processo di costruzione di conoscenze, il Web si configura come un contenitore di informazioni dove non sempre sono evidenti quali percorsi occorre seguire per giungere a conoscere in modo profondo un argomento, e dove spesso non sono disponibili risorse di supporto che assicurano un accesso veloce alle informazioni più utili e pertinenti; proprio per questi aspetti è plausibile pensare che tra le tante caratteristiche individuali che influenzano la navigazione in Internet anche l'epistemologia personale possa giocare un ruolo importante.

Uno degli obiettivi dello studio condotto da Bråten & Strømsø (2006) con un gruppo di insegnanti in formazione era quello di esaminare se le credenze epistemiche influenzassero l'attività di ricerca e di valutazione delle informazioni on-line, come anche l'uso che si faceva del Web per comunicare e discutere sui contenuti dei corsi seguiti. I risultati delle analisi correlazionali e di regressione mettevano in evidenza che gli studenti convinti che le conoscenze si apprendessero velocemente, e non attraverso un processo graduale che richiede tempo e risorse, tendevano a considerare la ricerca e la valutazione delle informazioni reperibili nel Web come non problematiche, si ritenevano in grado di localizzare in breve tempo le conoscenze più rilevanti, nonché di riconoscerne la diversa qualità. Come suggerivano gli stessi autori, credenze così ingenuamente ostacolerebbero lo sviluppo di abilità di ricerca efficaci in ambienti complessi come Internet, visto che reperire informazioni dal Web richiede una valutazione attenta e spesso complicata di ciò si sta leggendo -- basti pensare appunto a quando ricerchiamo informazioni di tipo medico. Dai dati, inoltre, emergeva che ritenere la conoscenza come stabile nel tempo e trasmessa dall'esterno, piuttosto che costruita attivamente dall'individuo e in continua evoluzione, non favoriva l'uso di Internet come mezzo attraverso cui discutere con i colleghi le conoscenze apprese, in quanto la negoziazione di significati, che implica interpretazioni personali spesso contrastanti, poteva essere vissuta come improduttiva, confusa e persino nociva alla comprensione e all'apprendimento. Gli studenti, infine, che mostravano di possedere credenze

epistemiche più ingenua sulla costruzione e modificazione della conoscenza riferivano di usare poche strategie di selezione, di elaborazione attiva delle informazioni e di monitoraggio dei contenuti appresi.

Da queste indagini è evidente che ritenere la conoscenza come semplice, certa, stabile, di per sé vera e trasmessa da autorità esterne piuttosto che complessa, in continua evoluzione, giustificata in base a criteri oggettivi e co-costruita attivamente da individui più e meno esperti influenza il processo di ricerca di informazioni e ciò che si apprende in ambienti ipermediali. È importante sottolineare, tuttavia, che in tali studi le credenze epistemiche sono state esaminate attraverso questionari self-report che richiedevano ai partecipanti di riflettere sulle proprie convinzioni sulla conoscenza e sul conoscere. Quando si costruisce conoscenza attraverso ipertesti e soprattutto navigando in Internet, è evidente che le nostre credenze epistemiche si traducono in domande quali “Posso credere a quello che c’è scritto?”, “In che modo posso assicurarmi che le cose che sto leggendo non sono solo opinioni personali?”, “Se consulto altre fonti, troverò le stesse informazioni?”, “Le conoscenze su questo argomento sono certe o, al contrario, modificabili?”. Comprendere l’influenza dell’epistemologia personale sull’apprendimento attraverso le nuove tecnologie dell’informazione e della comunicazione significa, quindi, studiare le credenze sulla conoscenza e il conoscere “in azione”, ossia quando vengono attivate in un contesto specifico, quello della ricerca di informazioni nel Web, esaminando quali aspetti epistemici lo caratterizzano.

### **1.3.2 Valutare ciò che si legge nel Web: aspetti epistemici**

Pensiamo a questa situazione: a un nostro caro amico è stata diagnosticata una lesione al menisco. Il medico specialista gli ha consigliato di sottoporsi a un intervento chirurgico in artroscopia, per procedere con l’asportazione, assicurandolo sugli esiti risolutivi dell’intervento e sulla velocità di recupero della mobilità articolare. Parlando con persone già sottoposte allo stesso intervento, tuttavia, viene a conoscenza che, anche dopo l’operazione, la sensazione di dolore, sebbene diminuita, non scompare del tutto e che i tempi di riabilitazione sono molto lunghi. Di fronte a pareri così contrastanti, gli suggeriamo di cercare informazioni in Internet per saperne di più sull’argomento. Tra i tanti siti di riviste on-line di medicina che spiegano nel dettaglio cos’è il menisco, i sintomi associati alla sua rottura, ecc., si imbatte anche in discussioni

tra esperti e pazienti: alcuni sostengono che l'intervento è risolutivo e che la riabilitazione, pur variando da persona a persona, non è eccessivamente lunga; altri, invece, soppesando pro e contro, ritengono più saggio non effettuare l'operazione. A questo punto, a chi deciderà di credere il nostro amico? Come può essere certo che le informazioni che ha raccolto sono vere? Può conciliare pareri e conoscenze provenienti da fonti, più e meno autorevoli ed esperte nel campo? In che modo?

Secondo l'indagine multiscopo del 2006 sopra accennata, ricercare informazioni mediche è una delle attività svolte più di frequente da chi usa Internet, e molti sono gli interrogativi che gli studiosi si pongono relativamente a come gli individui ricercano e valutano tale tipo di informazioni (e.g. Cline & Hynes, 2001, Eysebach & Kohler, 2002) e come avvengono gli scambi di messaggi tra esperti e non esperti attraverso la Rete (Bromme, Jucks, & Wagner, 2005; Nuckles & Bromme, 2002).

Quando cerchiamo nel Web informazioni su questioni mediche, così come su tanti altri argomenti, è facile rendersi conto di quanto sia difficile valutare la rilevanza e veridicità di ciò che leggiamo, comparare e sintetizzare le tante, e spesso contrastanti, informazioni disponibili. Tali difficoltà non sono solamente il prodotto di tecnologie sempre più complesse, che rendono più complicato l'accesso ai saperi e il cui uso richiede nuove abilità e competenze, ma sono dovute anche all'attivazione di particolari credenze epistemiche che spesso non favoriscono un approccio critico e profondo alle conoscenze.

Se, da un lato, viene denunciata la scarsa abilità di studenti di diverso livello scolastico di gestire l'enorme quantità di informazioni, tanto da limitarsi spesso a esaminare i primi risultati selezionati da motori di ricerca generici consultati inserendo parole chiave non mirate, nonché di ridefinire o modificare il percorso di ricerca in base alle informazioni di volta in volta disponibili, dall'altro, viene sottolineata anche la loro incapacità a valutare criticamente la credibilità delle fonti, l'accuratezza e la veridicità delle conoscenze facilmente accessibili nel Web (Kuiper, Volman, & Terwel, 2005), aspetti questi che sono influenzati da ciò che considerano sia la conoscenza e come si arrivi a conoscere.

Lo studio svolto da Schacter, Chung e Dorr (1998), ad esempio, evidenziava che, quando richiesto di valutare la veridicità delle informazioni reperite nel Web, gli studenti di scuola elementare tendevano a considerare tutto ciò che era disponibile nel



Web di per sé vero. Tale risultato è stato confermato dalla ricerca condotta da Hirsh (1999) volta ad esaminare come studenti dello stesso livello scolare eseguivano una ricerca di informazioni su un personaggio sportivo a scelta, allo scopo di produrre un elaborato scritto. I ragazzi, che avevano a disposizione un catalogo on-line, un'enciclopedia elettronica, una rivista elettronica e il Web, erano stati intervistati due volte durante la ricerca per rilevare quali risorse avevano deciso di usare e perché, quale percorso stavano seguendo per reperire informazioni, che tipo di notizie stavano esaminando, se ritenevano necessario continuare la ricerca o se pensavano di saperne a sufficienza per scrivere il proprio elaborato, ecc. Dall'analisi delle risposte degli studenti e dai loro commenti spontanei emergeva che i ragazzi si dimostravano in grado di padroneggiare in modo efficace le diverse risorse e di modificare i criteri di selezione delle informazioni durante il percorso di ricerca, ma che le loro abilità di valutare l'autorevolezza delle fonti e la credibilità delle diverse informazioni in esse riportate erano inadeguate. Pochi studenti riferivano di selezionare le informazioni disponibili in base all'autorevolezza o al grado di expertise della fonte; la maggior parte sceglieva, invece, di esaminare tutto ciò che si collegava all'argomento e, nello specifico, tutti i documenti in cui erano presenti gli stessi termini che descrivevano lo scopo della ricerca. La selezione, inoltre, avveniva in base al grado di novità dei contenuti o a quanto li ritenevano interessanti: frequente era anche la tendenza a personalizzare l'argomento di ricerca, anche in relazione a ciò che gli studenti consideravano incuriosire i propri coetanei.

L'eccessivo focalizzarsi sulla raccolta di informazioni, piuttosto che su una loro valutazione critica, è evidente anche nei risultati di uno studio condotto da Wallace e collaboratori (2000), i quali hanno osservato come un piccolo gruppo di ragazzi di scuola media navigava in Internet per approfondire alcuni argomenti di ecologia trattati in classe. Dopo aver acquisito le abilità di base necessarie per svolgere una ricerca online, agli studenti era stato chiesto di reperire informazioni nel Web per rispondere a tre quesiti, scelti da loro stessi in base a ciò che già sapevano sull'argomento precedentemente affrontato in classe (es. "L'acqua che bevi è inquinata?"; "Quante persone muoiono ogni anno a causa dell'inquinamento dell'acqua?"; "Quanto tempo impiega l'acqua per passare attraverso un ciclo completo?") e di presentare ai compagni le conoscenze apprese. I dati ricavati da osservazioni della modalità di navigazione dei

ragazzi, dai loro commenti spontanei durante lo svolgimento del compito e dalle conversazioni con i coetanei e con chi forniva loro aiuto evidenziavano che gli studenti non mostravano di essere coinvolti in un processo di ricerca di informazioni (*information seeking*), inteso come percorso caratterizzato dalla formulazione e ridefinizione continua della ricerca, dalla raccolta e valutazione delle informazioni e, infine, dalla sintesi delle conoscenze acquisite, quanto piuttosto dal bisogno di raccogliere informazioni (*information need*). Nonostante gli studenti dimostrassero di possedere sufficienti abilità di navigazione, non erano in grado di usare le conoscenze che stavano reperendo nel Web per rispondere ai quesiti che si erano posti. La selezione di siti avveniva esclusivamente in base alla presenza in essi di quei termini chiave che ritenevano fondamentali per rispondere ai quesiti di ricerca, termini che tuttavia potevano essere presenti in documenti che trattavano argomenti completamente diversi, non inerenti al tema dell'ecologia. Secondo gli autori, questa valutazione superficiale dei documenti on-line era in parte conseguenza di misconcezioni relative a come sono strutturate e collocate le informazioni nel Web: molti studenti, infatti, concepivano i risultati ottenuti dalla consultazione di un motore di ricerca come una tavola di contenuti dove le diverse parole chiave fungono da indice degli argomenti in essa presenti. In linea con tali convinzioni, quindi, non poteva sorprendere che la scelta di esaminare alcune pagine Web fosse basata sul grado di corrispondenza dei termini contenuti nei quesiti di ricerca con i termini presenti nei documenti visionati.

La tendenza da parte di studenti di scuola media a non valutare attentamente la credibilità delle informazioni disponibili nel Web è stata confermata di recente in uno studio condotto da Mason e Boldrin (in press). A ragazzi del terzo anno di scuola secondaria di primo grado è stato chiesto approfondire l'argomento "L'inquinamento ambientale dei metalli. Il rame", non ancora trattato in classe dall'insegnante, attraverso la lettura di tre diversi siti Web, due dei quali trattavano la questione secondo ottiche diverse e opposte: in un sito era presentato un articolo scritto dal WWF che dava notizia dell'inquinamento marino causato da questo metallo; in un altro, il sito dell'Istituto Italiano del Rame, si incoraggiava l'uso del rame fornendo informazioni scientifiche e tecniche sulle sue qualità e indicandone l'importanza per la salute dell'individuo e le sue proprietà batteriostatiche; nell'ultimo sito, infine, quello della nota enciclopedia on-line Wikipedia, venivano date informazioni scientifiche approfondite sulle

caratteristiche del rame, le sue applicazioni, nonché sui possibili rischi e precauzioni da adottare. Terminata la lettura, agli studenti è stata presentata una breve intervista volta a esplorare, in primo luogo, se i ragazzi dimostravano di aver colto differenze nel modo in cui lo stesso argomento era trattato nei diversi siti ed esaminare le loro riflessioni epistemiche sulla credibilità delle fonti, la stabilità/modificabilità delle conoscenze sull'argomento e i criteri di selezione delle informazioni. L'analisi qualitativa e quantitativa delle risposte indicava che la maggior parte degli studenti riconosceva che i diversi siti riportavano informazioni diverse, ma solo il 35% riconosceva che non solo i contenuti erano differenti, ma anche che alcune delle fonti che li proponevano erano di parte; mentre pochi ragazzi non coglievano differenze tra i siti. Inoltre, sebbene più della metà degli studenti considerasse Wikipedia più credibile delle altre fonti, la maggior parte la riteneva tale in quanto conteneva una notevole quantità di informazioni dettagliate; altri studenti, invece, valutavano la credibilità delle fonti in base al grado di accordo con ciò che sapevano sul rame; solamente pochi in base alla loro autorevolezza. Anche se, quando esplicitamente richiesto, i ragazzi riferivano di ritenere utile attingere informazioni da tutti i siti per scrivere una relazione, suggerendo di possedere una visione complessa della conoscenza, dall'analisi degli elaborati scritti effettivamente prodotti emergeva, invece, che gli studenti riportavano un maggior numero di informazioni da siti considerati credibili anche in base a criteri sofisticati. Infine, sebbene gli studenti mostrassero riflessioni epistemiche poco evolute sulla fonte della conoscenza, la maggior parte attivava credenze epistemiche evolute sulla modificabilità/stabilità nel tempo di ciò che avevano letto sull'argomento, considerando solo alcuni tipi di informazioni come soggette a cambiamento, ad esempio quelle relative ai livelli di inquinamento dei mari.

La valutazione della credibilità delle fonti di informazione reperite in Internet si è dimostrata carente anche a livelli di scolarizzazione più alti. Brem, Russel e Weems (2001), ad esempio, hanno studiato le abilità di pensiero critico di studentesse di scuola superiore mentre valutavano le argomentazioni riportate nel Web su alcuni argomenti scientifici. Inizialmente, alle ragazze erano stati illustrati quattro criteri utili a valutare le diverse informazioni reperibili on-line: a) credibilità della fonte (Nei siti sono identificabili esperti nel campo?; E' una fonte istituzionale?; E' un sito di parte?); b) accuratezza delle informazioni (Le informazioni sono aggiornate e complete?; Sono

presenti riferimenti bibliografici dettagliati o link a archivi o riviste on-line che permettono di verificare le informazioni?); c) ragionevolezza delle informazioni (Le informazioni sono in accordo con il proprio punto di vista sulla questione?; Derivano dalle proprie conoscenze o esperienze personali?); d) supporto (Quali evidenze giustificano una particolare asserzione?). Successivamente era stato chiesto di esaminare sei diversi siti che rappresentavano tre diversi tipi di ambienti Web (un sito ingannevole, un sito scientifico poco accreditato e uno molto accreditato) e di valutare quale era il meno credibile, quale il mediamente credibile e quale il più credibile tenendo in considerazione i criteri di valutazione appresi e riflettendo sulla loro facilità di applicazione e importanza. I dati evidenziavano che solamente in pochi casi le studentesse valutavano le argomentazioni scientifiche riportate a favore di una tesi e il percorso attraverso cui si arriva a sostenere una certa tesi. Inoltre, la maggior parte delle studentesse mostrava una visione assolutista della conoscenza, ossia credeva che, avendo a disposizione quantità sufficienti di tempo e informazioni, si potesse giungere a un'unica risposta corretta, vera. Sebbene ritenessero fondamentale esaminare i dati riportati nei diversi siti per valutare la veridicità delle argomentazioni in esse riportate, i siti scientifici più accreditati erano classificati come veri o falsi non in seguito ad un'analisi profonda di ciò che supportava le tesi proposte o in base alla credibilità della fonte; la tendenza a non tenere in considerazione l'autorevolezza della fonte veniva confermata dal fatto che la maggior parte delle ragazze prestava più attenzione ai siti scientifici poco accreditati e a quelli ingannevoli, considerati corretti o meno in base a criteri assolutisti di valutazione della veridicità delle argomentazioni riportate. Scarse, infine, si dimostravano le riflessioni sulla credibilità e accuratezza delle informazioni -- compito, questo, considerato ancora più difficile -- mentre la ragionevolezza delle informazioni era giudicata in base al grado di accordo delle asserzioni con le proprie conoscenze.

Ancora, in uno studio condotto con studenti di scuola superiore, Clark e Slotta (2000) hanno esaminato se fonti più o meno autorevoli e siti graficamente attraenti influenzavano la valutazione delle evidenze in grado di supportare le conoscenze disponibili nel Web su una questione scientifica controversa, la scomparsa dei dinosauri. Agli studenti, informati inizialmente di due principali teorie proposte per spiegare l'estinzione (la caduta di un meteorite e il verificarsi di cambiamenti

geologici), era stato chiesto di indicare quale causa consideravano più plausibile e di valutare, dopo la lettura di una breve biografia di due personaggi -- un professore universitario e un appassionato di dinosauri --, la credibilità delle due fonti di informazioni. Il compito si svolgeva all'interno di un ambiente multimediale denominato KIE (*Knowledge Integration Environment*), creato per aiutare gli studenti ad acquisire abilità di interpretazione di documenti scientifici, di comprensione di concetti complessi e, in generale, attività di sintesi e integrazione delle diverse conoscenze disponibili in Internet; in tale ambiente alcuni siti Internet erano stati manipolati al fine di presentare dodici diverse evidenze, metà delle quali in grado di avvalorare la teoria dell'impatto del meteorite e metà la teoria del cambiamento geologico. Erano state inoltre selezionate alcune immagini da affiancare ai testi contenuti nei vari documenti al fine di produrre versioni graficamente diverse delle evidenze descritte, alcune attribuite al professore universitario e altre all'appassionato di dinosauri. Ai partecipanti, suddivisi in due gruppi in base alla fonte che proponeva le due teorie, dopo aver valutato le evidenze scientifiche in grado di avvalorarle, era stato chiesto di indicare la propria preferenza per una delle due tesi e quanto ritenevano esperte le diverse fonti, e infine di produrre un elaborato scritto allo scopo di sintetizzare le diverse argomentazioni lette e discuterne l'importanza all'interno del dibattito scientifico sulla questione. I risultati evidenziavano che, sebbene, quando richiesto, la maggior parte degli studenti ritenesse correttamente il professore universitario come più credibile, non teneva in considerazione l'autorevolezza della fonte nel valutare le evidenze riportate a sostegno di una teoria. La presenza o meno di supporti grafici non si dimostrava, invece, differenziare la scelta delle evidenze considerate più importanti.

I risultati di uno studio svolto da Mason e Boldrin (in press) confermano la tendenza degli studenti di scuola secondaria di secondo grado a esaminare anche siti non autorevoli durante ricerche di informazioni in Internet. Era stato chiesto loro di svolgere una ricerca libera nel Web, a partire dal motore di ricerca Google, per reperire informazioni sui vantaggi e svantaggi delle vaccinazioni obbligatorie, argomento su cui erano evidenti diversi livelli di pre-conoscenze. Tra gli obiettivi si intendeva esaminare quali tipi di siti gli studenti sceglievano di visitare e di rilevare, attraverso un'intervista retrospettiva, in base a quali criteri valutavano la credibilità delle diverse fonti di

informazione e se la selezione delle informazioni, considerate utili allo svolgimento di una tesina sull'argomento, fosse basata sull'affidabilità ad esse attribuita. Dall'analisi del percorso di navigazione seguito da ciascun ragazzo emergeva che sebbene gli studenti, in generale, scegliessero di esaminare siti istituzionali (ad esempio, il sito del Ministero della Salute), siti di riviste e quotidiani on-line (come il sito del quotidiano La Repubblica) come anche siti di parte (che promuovevano l'uso di medicine naturali), la maggior parte, quando esplicitamente richiesto, considerava più credibili i siti istituzionali rispetto agli altri; pochi studenti, invece, ritenevano tutte le fonti ugualmente attendibili. Tuttavia, i criteri in base ai quali valutavano la credibilità delle diverse fonti si dimostravano di diverso livello di sofisticatezza: se alcuni studenti consideravano l'autorevolezza e la scientificità delle informazioni ciò che distingueva fonti più e meno credibili, altri, invece, ritenevano alcuni siti più attendibili in quanto popolari o perché riportavano informazioni dettagliate e chiare. Le valutazioni della credibilità delle fonti, inoltre, influenzava significativamente la selezione delle informazioni utili: gli studenti riferivano in misura maggiore conoscenze reperite in fonti considerate attendibili piuttosto che non attendibili, anche se ciò non garantiva la produzione di testi argomentativi di qualità. Altro obiettivo dello studio era quello di esaminare quanto ciò che leggevano sull'argomento in Internet era considerato stabile/modificabile nel tempo e se erano propensi a tenere in considerazione anche le informazioni che andavano contro il proprio punto di vista sulla questione. I dati mostravano che sebbene la maggior parte dei partecipanti considerasse le conoscenze in continuo cambiamento, alcuni ritenevano le informazioni certe e non modificabili; il livello di pre-conoscenze sull'argomento, tuttavia, differenziava significativamente le loro valutazioni: gli studenti che dimostravano di saperne di più sulla questione credevano che solamente di alcuni tipi di informazioni potessero essere oggetto di cambiamento e che ciò dipendesse in qualche misura dal tipo di fonte da cui provenivano. I risultati, infine, mostravano che la maggior parte dei ragazzi sceglieva di esaminare e tenere in considerazione anche quelle informazioni che andavano contro il proprio punto di vista sulla questione, dimostrando la necessità di comparare e valutare criticamente i diversi punti di vista.

Come documenta uno studio condotto da Eysebach e Kohler (2002), che hanno indagato le modalità di ricerca e valutazione di informazioni mediche in Internet in un

piccolo gruppo di adulti di età molto diverse (19-71 anni), non prestare attenzione all'autorevolezza della fonte non è un comportamento frequente solamente tra i più giovani. Sebbene quando esplicitamente richiesto, i partecipanti riferissero di credere ai siti che riportavano informazioni da fonti ufficiali, professionali o che contenevano precise citazioni o riferimenti scientifici, durante la navigazione visitavano siti sconosciuti e non mostravano interesse a reperire informazioni sulla fonte prima di ciò che veniva letto in Internet. In altre parole, se da un lato i partecipanti si dimostravano abili nel reperimento di informazioni su un argomento, ridefinendo durante il processo di costruzione di conoscenza i termini della ricerca che divenivano via via più precisi, dall'altro, non sembravano prestare attenzione alla fonte, dato confermato dal fatto che, quando richiesto, non ricordavano da quale sito Internet avessero reperito le informazioni (da istituzione pubblica, da organizzazioni commerciali, da Web-page personali, ecc.).

Complessivamente queste indagini mettono in evidenza che gli individui, almeno a partire dalla tarda adolescenza, sono consapevoli che non tutte le fonti di informazioni sono ugualmente credibili, che ciò che si legge nel Web su particolari argomenti è modificabile, ad esempio, in seguito a nuovi dati, e che la veridicità delle informazioni necessita di essere analizzata attentamente, ma quando vengono esaminate le loro modalità di ricerca e di sintesi delle informazioni, utilizzano criteri di valutazione epistemica poco evoluti.

### **1.3.3 Riflessioni epistemiche spontanee mentre si ricercano informazioni nel Web**

Possedere credenze sulla conoscenza e sul conoscere più evolute si è dimostrato facilitare l'apprendimento in ambienti ipermediali complessi (Bendixen & Hartley, 2003); tuttavia, nella maggior parte delle ricerche finora illustrate le riflessioni epistemiche sono state esplicitamente richieste attraverso interviste retrospettive o questionari self-report. Solamente poche indagini (Hirsh, 1999; Wallace et al., 2000) hanno analizzato le riflessioni spontanee di giovani studenti durante un compito di ricerca di informazioni in Internet.

Se il pensiero epistemico, accanto ad altre caratteristiche individuali, influisce sul percorso attraverso cui si reperiscono e apprendono contenuti dalle nuove tecnologie dell'informazione, diviene rilevante esaminare se gli studenti attivino spontaneamente

riflessioni che indicano monitoraggio e valutazione epistemica delle informazioni durante la ricerca in ambienti ipermediali, soprattutto nel Web, e uno dei metodi più adeguati per rilevarli è il pensiero ad alta voce (*thinking aloud*). Come sostiene Hofer (2004), chiedere agli individui di esprimere verbalmente tutto ciò che viene loro in mente durante una ricerca on-line di informazioni permette di indagare quegli aspetti epistemici di valutazione così come si manifestano nell'apprendimento quotidiano, a cui occorre rivolgere maggiore attenzione se si vuole comprendere come si costruisce conoscenza tramite Internet, in quanto strumento sempre più frequentemente usato per svolgere compiti scolastici.

In un articolo teorico, Hofer (2004) accenna ad alcuni studi condotti con studenti di scuola superiore e universitari tramite cui ha indagato la metacognizione epistemica durante l'esecuzione di un compito di ricerca on-line. Ai partecipanti era stato chiesto di pensare ad alta voce mentre svolgevano per simulazione una ricerca di informazioni sul comportamento comunicativo delle api allo scopo di scrivere un saggio. Terminata la ricerca, era stato chiesto di indicare le tre fonti ritenute migliori, motivandone la scelta, e di esplicitare quali pensieri avevano guidato il reperimento delle informazioni nel Web. La studiosa intendeva rilevare se gli studenti esprimevano riflessioni di natura epistemica e se in esse era possibile individuare commenti relativi alle quattro dimensioni epistemiche riconosciute come sottostanti il pensiero epistemico (Hofer & Pintrich, 1997). Sebbene Hofer (2004) non abbia fornito dettagli sull'analisi qualitativa dei protocolli verbali di pensiero ad alta voce, ne ha sintetizzato i risultati riferendo che tutti gli studenti esprimevano commenti che indicavano valutazione e controllo epistemico, anche se non tutti i partecipanti dimostravano di esserne consapevoli; in tali riflessioni erano evidenti commenti riferibili alle quattro dimensioni epistemiche teorizzate che, secondo la studiosa, operavano non come semplice somma delle singole parti ma in modo interattivo, integrandosi all'interno di teorie. Queste teorie epistemiche influenzavano la motivazione degli studenti a reperire ulteriori informazioni: chi concepiva la conoscenza come semplice e stabile tendeva a portare a termine più velocemente la ricerca di informazioni, a non considerare necessario esaminare ulteriori prove o integrare informazioni provenienti da fonti diverse. I risultati, inoltre, evidenziavano che l'expertise nel campo delle scienze influenzava la valutazione epistemica delle informazioni on-line: chi possedeva conoscenze più



profonde sulle scienze esplicitava riflessioni epistemiche più evolute (ad esempio, sosteneva che le conoscenze in questo campo sono in continuo cambiamento, che era alla ricerca di informazioni aggiornate, ecc.). La studiosa, tuttavia, metteva in evidenza che gli studenti non dimostravano di trasferire le proprie abilità di monitoraggio e valutazione epistemica dal campo in cui stavano sviluppando un maggiore livello di expertise ad altri domini di conoscenza: quando veniva loro chiesto di ricercare informazioni su un argomento su cui erano esperti, gli studenti reperivano informazioni da banche dati accreditate o da riviste scientifiche on-line, ma quando veniva loro chiesto di reperire conoscenze su argomenti di cui non sapevano nulla, usavano solo motori di ricerca generici.

A partire dai risultati sintetizzati da Hofer (2004), come sopra accennato, recentemente Mason e Boldrin (in press) hanno esaminato i commenti spontanei verbalizzati da un gruppo di studenti universitari di Psicologia e Ingegneria, ai quali era stato chiesto di svolgere una ricerca libera di informazioni in Internet. Lo studio aveva l'obiettivo di esaminare l'attivazione spontanea della metacognizione epistemica in contesto, quali dimensioni epistemiche erano evidenti in tali tipi di riflessioni e se un maggior livello di conoscenze sull'argomento promuoveva l'attivazione di riflessioni di natura epistemica. Le analisi dei protocolli verbali di pensiero ad alta voce rilevavano che tutti i partecipanti verbalizzavano commenti indicanti monitoraggio e valutazione epistemica, anche se a diverso livello di sviluppo. Sebbene la maggior parte degli studenti dimostrasse di riflettere sui criteri di giustificazione delle conoscenze, valutando le evidenze scientifiche in grado di avvalorare le diverse asserzioni, molti studenti consideravano la presenza di molte informazioni all'interno di uno stesso documento un buon criterio di selezione. Molti, inoltre, riflettevano sulla credibilità delle fonti di conoscenza valutandone soprattutto l'autorevolezza e il livello di expertise nel campo; solamente il 44% degli studenti ragionava, invece, sulla semplicità/complessità della conoscenza costruita attraverso il Web, mettendo in evidenza soprattutto la tendenza a ricercare informazioni contrastanti. Pochi studenti, infine, riferivano commenti sulla stabilità/modificabilità nel tempo delle conoscenze sull'argomento, ritenendole in generale in continua evoluzione e cambiamento. Contrariamente alle attese, tuttavia, non emergevano differenze significative nell'attivazione di riflessioni epistemiche relative alle quattro dimensioni in relazione

alle pre-conoscenze, risultato, questo, che poteva essere dovuto al fatto che il livello di conoscenze posseduto dai partecipanti sui fenomeni elettromagnetici era piuttosto basso e non differenziava adeguatamente il gruppo.

In sintesi, i risultati degli studi finora illustrati mettono in evidenza che non solamente le credenze degli individui su che cosa sia la conoscenza e come si arrivi a conoscere influenzano la gestione, la valutazione e la selezione delle informazioni on-line e, di conseguenza, l'apprendimento di ciò che leggono nel Web, ma anche che, almeno in studenti universitari, sono evidenti riflessioni spontanee che indicano monitoraggio e valutazione epistemica delle conoscenze disponibili in Internet.

Per estendere la nostra conoscenza in quest'area della psicologia dell'educazione, diviene rilevante esaminare, da un lato, se anche studenti più giovani attivino spontaneamente la metacognizione epistemica mentre monitorano la propria attività di ricerca on-line di informazioni e come essa guidi la modalità di navigazione e la scelta dei contenuti da apprendere e, dall'altro, quali caratteristiche individuali contribuiscano a differenziare significativamente la verbalizzazione spontanea di commenti epistemici a diverso livello di sviluppo. A partire da questi obiettivi è stata messa a punto la ricerca qui presentata.

#### **1.4 Overview dei tre studi**

La ricerca svolta intende integrare due settori di indagine, solo apparentemente separati: le ricerche sulla modalità attraverso cui si reperiscono informazioni in ambienti ipermediali complessi, svolte dagli studiosi di tecnologie per l'istruzione (*educational technology*) e le ricerche in psicologia dell'educazione focalizzate sulla manifestazione e sviluppo del pensiero epistemico, nonché sulla sua influenza sull'apprendimento.

Considerare le conoscenze disponibili nel Web di per sé vere, certe e non modificabili, o non valutare la credibilità delle fonti o la veridicità delle informazioni può influenzare non solo l'uso che facciamo della Rete, ma anche i percorsi che decidiamo di seguire e ciò che riusciamo ad apprendere. A differenza dei tradizionali strumenti di apprendimento (i libri di testo), l'uso di Internet per apprendere richiede nuove abilità e competenze: rispetto al passato, infatti, gli studenti, come agenti attivi

nel processo di costruzione della conoscenza, sono chiamati a valutare l'accuratezza, la pertinenza e la credibilità delle tante informazioni disponibili e tali processi di valutazione e monitoraggio sono inevitabilmente influenzati da ciò che credono sia la conoscenza e come si arrivi a conoscere: l'attivazione di una credenza sulla conoscenza piuttosto che un'altra mentre si naviga in Rete, infatti, può avere effetti diversi sulla valutazione e interpretazione delle stesse informazioni che si vanno apprendendo.

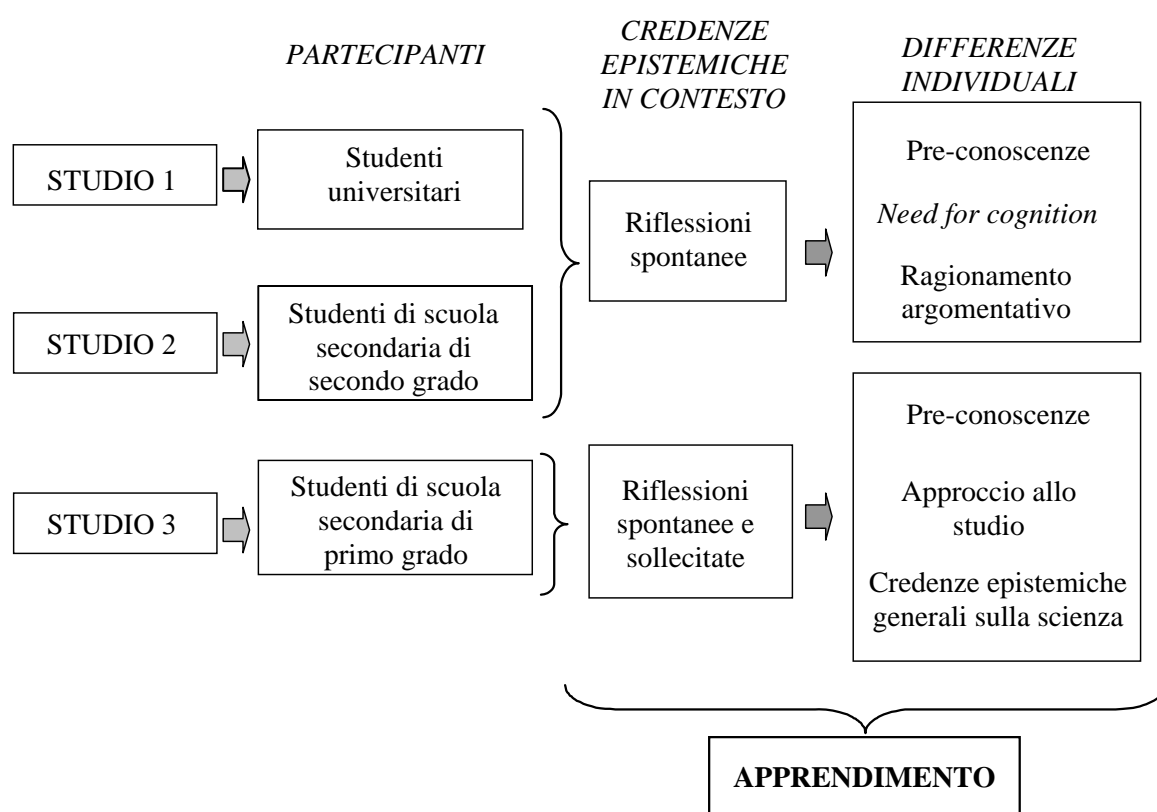


Figura 1.2. Overview dei tre studi.

In questo lavoro viene sottolineata l'importanza, non solo teorica ma anche applicativa, di situare l'epistemologia personale all'interno di un modello metacognitivo più ampio nel quale si configura come componente specifica, al fine di articolare in modo più completo il costrutto di metacognizione, e di analizzare il pensiero epistemico in azione, ossia come esso si attiva in particolari contesti (in questo caso quello della

ricerca di informazioni in Internet), al fine di comprendere meglio la natura e il ruolo delle rappresentazioni sulla conoscenza e il conoscere. Questo non significa ritenere che gli individui non possiedano credenze epistemiche che si riferiscono alla conoscenza in generale e a particolari domini disciplinari, bensì che il pensiero epistemico deve essere studiato anche in riferimento al contesto in cui si manifesta, in quanto influenza quali convinzioni sulla conoscenza e il conoscere vengono attivate. A livello metodologico, questo implica integrare l'uso di questionari self-report, comunemente usati in questo campo di indagine, con strumenti più naturalistici, quali, ad esempio, il pensiero ad alta voce.

L'obiettivo della ricerca è stato quello di esaminare quali riflessioni di natura epistemica guidassero la ricerca di informazioni nel Web, come esse influenzassero la navigazione on-line, se particolari differenze individuali fossero associate a credenze epistemiche più evolute in contesto, e, infine, come esse contribuissero a influenzare l'apprendimento attraverso il Web (Fig. 1.2).

Sono stati condotti tre studi che hanno coinvolto studenti di tre diversi livelli scolari: al primo hanno partecipato studenti universitari iscritti a corsi di laurea Specialistica, al secondo studenti di scuola secondaria di secondo grado, e al terzo studenti di scuola secondaria di primo grado. Come sarà meglio approfondito in seguito, la scelta di coinvolgere studenti di età diverse ha permesso di studiare se, in accordo con i modelli di sviluppo del pensiero epistemico proposti dagli studiosi nel campo, nelle riflessioni epistemiche verbalizzate in contesto di ricerca on-line fossero evidenti livelli di sofisticatezza che riflettevano il passaggio da una visione più molteplicitista a una più valutativa del sapere, tipico nella transizione dall'adolescenza alla giovane età adulta (Kuhn, 1999; Kuhn & Weinstock, 2002).

## 2. PRIMO STUDIO

### 2.1 Obiettivi e ipotesi

Il primo studio ha avuto l'obiettivo di:

1) rilevare se studenti universitari esprimessero spontaneamente riflessioni di natura epistemica, più o meno evolute, durante la ricerca di informazioni on-line;

2) rilevare quale/i dimensione/i epistemica/che, tra quelle riconosciute come sottostanti le credenze epistemiche, fossero coinvolte;

3) rilevare eventuali pattern di riflessione epistemica spontanea in contesto di ricerca on-line;

4) esaminare se un maggior livello di pre-conoscenze sull'argomento oggetto di ricerca promuovesse l'espressione spontanea di riflessioni epistemiche più evolute, così come influenzasse la modalità di navigazione nel Web, in termini di scelta di siti e tempo di lettura delle informazioni in esse riportate;

5) esaminare se differenze individuali nel *need for cognition* e nell'abilità di ragionamento argomentativo, importanti soprattutto quando si è posti nella necessità di dover gestire e valutare la veridicità delle tante e contrastanti informazioni disponibili nel Web, influenzassero il monitoraggio e la valutazione epistemica delle conoscenze on-line, nonché la modalità di ricerca di informazioni nella Rete;

6) esaminare se riflessioni epistemiche spontanee più evolute e le caratteristiche individuali rilevate promuovessero un apprendimento quantitativamente e qualitativamente migliore delle conoscenze reperite in Internet.

Tra gli obiettivi dello studio non sono state esaminate eventuali differenze di genere nell'attivazione della metacognizione epistemica, in quanto, da un lato, i risultati dello studio precedente svolto da Mason e Boldrin (in press) con studenti universitari non avevano messo in evidenza differenze significative tra ragazze e ragazzi nell'espressione di riflessioni epistemiche spontanee durante la ricerca on-line, e, dall'altro, differenze nel modo di svolgere una ricerca on-line, quali, ad esempio, la tendenza dei ragazzi a leggere più velocemente i documenti disponibili nel Web, a consultare i motori di ricerca inserendo di volta in volta una sola parola chiave, o a navigare più a lungo nel Web passando rapidamente da un sito all'altro (Kuiper et al.,

2005), sembrano essere associate principalmente alla diversa esperienza nell'uso del Web, e in generale, del computer.

In base ai pochi studi che hanno esaminato come le credenze epistemiche si manifestano e influenzano la ricerca di informazioni on-line, si ipotizzava che:

1) in accordo con i risultati delle indagini svolte da Mason e Boldrin (in press) e Hofer (2004) con studenti universitari, anche in questo studio gli studenti dimostrassero di verbalizzare spontaneamente riflessioni che indicavano monitoraggio e controllo epistemico, di diverso livello di sviluppo, mentre navigavano nel Web per reperire informazioni;

2) sebbene fossero identificabili commenti riferibili alle quattro dimensioni epistemiche, in linea con i risultati ottenuti nello studio condotto in precedenza da Mason e Boldrin (in press), la maggior parte degli studenti esprimesse soprattutto riflessioni che indicavano le proprie convinzioni sul processo del conoscere, cioè sulla fonte e giustificazione della conoscenza, e riflettesse in misura minore sulla natura della conoscenza, ossia sulla sua stabilità/modificabilità e semplicità/complessità;

3) fossero evidenti pattern di riflessione epistemica spontanea meno evoluti che riflettevano una visione più molteplicità del sapere, così come altri più evoluti che indicavano una prospettiva valutativa della conoscenza (Kuhn, 1999; Kuhn & Weinstock, 2002). Si prevedeva, quindi, che alcuni studenti mostrassero di concepire la conoscenza sull'argomento oggetto di ricerca on-line come una semplice raccolta di informazioni certe e stabili, giustificate in base alle proprie convinzioni e provenienti da fonti ritenute tutte ugualmente credibili, e che, invece, altri ragazzi ritenessero le conoscenze sull'argomento potenzialmente modificabili in seguito a nuovi dati, considerassero possibile confrontare le diverse posizioni sulla questione e valutarne la veridicità in base alle evidenze oggettive, e valutassero alcune fonti più credibili di altre in quanto più esperte e autorevoli;

4) un maggiore livello di pre-conoscenze sull'argomento oggetto di ricerca promuovesse l'espressione di riflessioni epistemiche in contesto più evolute. Sebbene nello studio condotto in precedenza con studenti universitari (Mason & Boldrin, in press) non fossero emerse differenze significative in relazione a tale variabile (probabilmente a causa del livello non elevato di conoscenze posseduto dagli studenti allora coinvolti), in linea con i dati riferiti da Hofer (2004), si prevedeva che possedere

maggiori conoscenze su un dominio disciplinare e, nello specifico, su particolari temi, fosse associato a credenze epistemiche più evolute e sofisticate in quel dominio. Si ipotizzava, inoltre, che, in accordo con i risultati di molti studi (Hill & Hannafin, 1997; Fidel et al., 1999; Land & Greene, 2000; MaKinster et al., 2002), il livello di pre-conoscenze sull'argomento oggetto di ricerca influenzasse la modalità di navigazione nel Web, dirigendo l'attenzione verso siti più conosciuti, specifici e dettagliati, o promuovendo percorsi di ricerca più efficaci;

5) più alti livelli di *need for cognition* e di abilità di ragionamento argomentativo facilitassero, in generale, la verbalizzazione di commenti epistemiche spontanei più evoluti. Come messo in evidenza da Cacioppo, Petty, Feinstein e Jarvis (1996), gli individui con una maggiore tendenza a coinvolgersi molto in compiti cognitivi sono più propensi a ricercare conoscenze, ragionare e interpretare le informazioni e le esperienze che vivono, a reperire dati da fonti diverse, ecc.; sembra quindi lecito ipotizzare che tale caratteristica individuale influenzi non solo la modalità di ricerca di informazioni in ambienti complessi come il Web (Amichai-Hamburger, Kaynar, & Fine, 2007), ma anche la valutazione della credibilità e veridicità di ciò che si legge nella Rete e le riflessioni sulla complessità e modificabilità delle conoscenze disponibili.

Inoltre, considerato che molto spesso in Internet rimane sconosciuta la fonte da cui derivano le informazioni che leggiamo e che le informazioni si presentano spesso come frammentarie e non connesse tra loro, si prevedeva che l'abilità di ragionamento argomentativo, ossia di identificare argomentazioni fallaci, giocasse un ruolo importante soprattutto quando, di fronte a tesi contrastanti sullo stesso argomento, occorre valutare la veridicità delle diverse asserzioni di conoscenza esaminando quali evidenze sono in grado di supportarle e integrare il proprio punto di vista e conoscenze con i dati riportati (Weinstock & Cronin, 2003); in casi come questo, infatti, non è solo in questione se una particolare conclusione scaturisce o meno da una premessa, ma in che misura una o più evidenze la avvalorino (Voss, Perkins, & Segal, 1991). Sembra lecito ipotizzare, quindi, che tale abilità promuova riflessioni epistemiche più evolute durante la ricerca di informazioni on-line su argomenti controversi, derivanti da una visione valutativa della conoscenza, e che influenzi anche la scelta di selezionare ed esaminare particolari documenti disponibili nel Web;

6) credenze epistemiche in contesto più evolute, un più alto *need for cognition* e una maggiore abilità di ragionamento argomentativo facilitassero l'apprendimento delle conoscenze disponibili nel Web. I risultati dello studio condotto da Bråten e Strømsø (2006) evidenziavano come le credenze epistemiche influenzassero l'attività di ricerca e valutazione delle informazioni on-line, e l'indagine condotta da Bendixen e Hartley (2003) mostrava che credenze epistemiche più evolute facilitavano l'apprendimento in ambienti ipertestuali complessi; in accordo con tali studi, quindi, si prevedeva che riflessioni epistemiche più evolute promuovessero una valutazione più critica e profonda della credibilità e veridicità delle informazioni disponibili nel Web, il confronto ed, eventualmente, l'integrazione delle diverse argomentazioni ed evidenze che fonti, più e meno esperte, proponevano per supportare le proprie tesi, contribuendo a un apprendimento quantitativamente e qualitativamente migliore dei contenuti.

Si prevedeva, inoltre, che tra le caratteristiche individuali in grado di influenzare la ricerca on-line, il bisogno di coinvolgersi in compiti cognitivi e l'abilità di riflettere attentamente sulle argomentazioni in grado di avvalorare una particolare asserzione di conoscenza potessero favorire l'apprendimento di informazioni ben supportate tra le tante disponibili nella Rete, la cui gestione e valutazione richiede di investire molte risorse cognitive e metacognitive.

## **2.2 Metodo**

### **2.2.1 Partecipanti**

Allo studio hanno partecipato 46 studenti universitari (21 ragazze e 25 ragazzi) dell'Università degli Studi di Padova: 22 studenti (10 femmine e 12 maschi, età media = 24 anni e 7 mesi,  $DS = 2$  anni e 7.5 mesi) frequentavano la Facoltà di Psicologia e 24 studenti (11 femmine e 13 maschi, 24 anni e 4 mesi,  $DS = 11.9$  mesi) la Facoltà di Ingegneria. Si è ritenuto opportuno coinvolgere studenti frequentanti Facoltà caratterizzate da curricula molto diversi al fine di rilevare vari livelli di pre-conoscenze sull'argomento oggetto di una successiva ricerca on-line di informazioni. Tutti i partecipanti avevano conseguito la Laurea Triennale, e la maggior parte era iscritta al primo o al secondo anno di Laurea Specialistica; pochi erano occupati nella stesura della tesi di laurea Specialistica. Dato che il reperimento di informazioni in Internet è



inevitabilmente influenzato dall'esperienza nell'uso di motori di ricerca, più o meno accreditati, la scelta di coinvolgere tale gruppo di studenti ha assicurato una loro precedente esperienza di ricerca di informazioni in banche dati qualitativamente diverse.

### **2.2.2 Strumenti e procedura**

L'intera procedura è stata svolta individualmente in un laboratorio del Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione di Padova in cui erano stati predisposti un computer e un registratore audio digitale. Inizialmente a ciascun partecipante sono state illustrate le diverse fasi della ricerca e in tale occasione è stato richiesto in forma scritta il consenso all'uso e trattamento dei dati ai fini di ricerca, nel rispetto della privacy.

#### *1) Prima fase della ricerca*

Sono stati presentati quattro strumenti volti a rilevare alcune caratteristiche individuali, così come alcune aree di competenza ipotizzate essere possibili fonti di variabilità nella verbalizzazione spontanea di riflessioni epistemiche in contesto di ricerca on-line di informazioni, di seguito descritti.

#### *Pre-conoscenze*

Sono state poste in forma scritta cinque domande aperte al fine di rilevare le pre-conoscenze generale sull'argomento "campi elettromagnetici e salute". Ai partecipanti è stato chiesto di rispondere nel modo più chiaro e completo possibile. Nello specifico, i quesiti proposti sono stati i seguenti:

1) *"Dispositivi quali televisori, forni a microonde, telefoni mobili, ripetitori radioTv, generano campi elettromagnetici. Prova a spiegare, in base a quello che sai finora, che cos'è un campo elettromagnetico."* (domanda 1);

2) *"Oggi si sente spesso parlare di "elettrosmog". Prova a spiegare cosa si intende con elettrosmog."* (domanda 2);

3) *"Pensi che l'uso continuo di dispositivi quali televisori, forni a microonde, telefoni mobili, ecc. possa provocare danni alla salute?"*. (domanda 3). Tale domanda è stata ulteriormente articolata in modo tale da ottenere tre diverse risposte:

a. *"Se, secondo te, provoca danni alla salute, quali?"*;

b. *"Perché, secondo te, possono verificarsi questi danni?"*;

c. “Se, secondo te, non provoca danni alla salute, perché?”.

L'indice di attendibilità *alpha di Cronbach* dello strumento è risultato di .61.

#### *Prova di ragionamento argomentativo*

La capacità di ragionamento argomentativo si riferisce alla capacità di individuare argomentazioni fallaci, ossia di identificare un ragionamento che porta a una conclusione apparentemente corretta ma che in realtà è logicamente non corretta (e.g. Neuman & Weizman, 2003; Neuman, Glassner, & Weinstock, 2004). Per esempio, si conclude che una particolare asserzione “A” è vera in base al fatto che non è stato provato che è falsa (*argumentum ad ignorantiam*).

Lo strumento proposto (mio adattamento da Neuman, 2003, Appendice A) è composto da sei brevi storie, ognuna delle quali ha come protagonisti due personaggi che discutono su un argomento: due filosofi o due studenti di scuola superiore. In ciascuna storia: a) i due protagonisti discutono su un argomento A; b) un personaggio sostiene “A”; c) il secondo personaggio sostiene “non A”; d) il primo personaggio propone un'argomentazione fallace per affermare “A”. Le sei storie differiscono nel tipo di argomentazione fallace riportata:

a. *fallacia di falsa causa*: nelle storie 1 e 4 viene proposta come conclusione una condizione necessaria ma non sufficiente per definire un rapporto di causa-effetto;

b. *fallacia “ad populum”*: nelle storie 2 e 5 l'argomentazione fallace consiste nel considerare vera una particolare asserzione perché molte persone ritengono sia vera;

c. *fallacia “ad ignorantiam”*: nelle storie 3 e 6 si conclude che una particolare asserzione è vera in base al fatto che nessuno ha dimostrato il contrario.

Ai partecipanti è stato chiesto di indicare se la conclusione proposta fosse errata e, nel caso di risposta affermativa, di specificare il problema identificato nell'argomentazione. L'indice di attendibilità *alpha di Cronbach* dello strumento è risultato di .65.

#### *Need for Cognition*

Agli studenti è stato chiesto di rispondere a un breve questionario volto a rilevare il bisogno di coinvolgersi molto in compiti cognitivi (Cacioppo et al., 1996). Tale strumento è composto da 18 item (es. “Io provo soddisfazione nel riflettere a fondo e per lungo tempo” o, nella forma negativa, “Io penso quel tanto che mi è richiesto e basta”), per ciascuno dei quali è chiesto di valutare su una scala Likert a 5 livelli (1. per

niente; 5. molto) il grado di verità rispetto all'asserzione in esame (“*Quanto è vero questo per me?*”). L'indice di affidabilità *alpha di Cronbach* è risultato di .82. L'intero strumento è riportato in Appendice B.

#### *Esperienza nella ricerca on-line di informazioni*

E' stato, infine, presentato un breve questionario composto da 4 item al fine di rilevare il grado di esperienza nella ricerca di informazioni in Internet. I partecipanti sono stati invitati a indicare su una scala Likert a 5 livelli (1. mai; 5. sempre) quanto erano soliti reperire nel Web informazioni su sport e altre attività di tempo libero (es. cinema, spettacoli, ecc.), su contenuti appresi in contesto accademico per scrivere tesine richieste dall'insegnante, o per approfondire, anche se non esplicitamente richiesto, temi trattati nel corso dei loro studi, o notizie sentite in TV, lette su quotidiani, riviste, ecc. (Appendice C). L'indice di attendibilità *alpha di Cronbach* è risultato di .67.

#### *2) Seconda fase della ricerca*

##### *Ricerca di informazioni*

Agli studenti è stato chiesto di svolgere una ricerca di informazioni in Internet per rispondere alla domanda “L'uso del telefono mobile provoca danni alla salute?”. Al fine di registrare quale/i parola/e chiave venivano digitate, quali siti i partecipanti sceglievano di visitare, così come il tempo di permanenza in ciascuno di essi, è stato utilizzato il software “Spy 007”.

Nello studio svolto precedentemente con studenti universitari (Mason & Boldrin, in press), era stato chiesto di svolgere una ricerca “libera” di informazioni in Internet a partire da un motore di ricerca generico (Google), senza limiti in termini di siti Web visitabili. In tale ricerca si è potuta osservare tra gli studenti un'ampia variabilità nelle informazioni reperite (pro e/o contro la dannosità dell'uso del telefono mobile), così come nel numero e autorevolezza/non autorevolezza dei siti visitati in base alla/e parola/e chiave digitata/e nel motore di ricerca. In altri termini, l'inserimento di particolari parole chiave poteva produrre come risultato la visualizzazione di molti siti che sottolineavano la dannosità dell'uso del telefono mobile, e di pochi siti in cui era esposta la tesi contraria. Per fare in modo che fonti più o meno autorevoli/esperte, così come informazioni contrastanti, più o meno dettagliate, sull'argomento target fossero visionabili da tutti i partecipanti come risultato della ricerca, è stato creato un “ambiente

off-line”, ossia un ambiente non collegato ad Internet, che riproduceva esattamente l’interfaccia del motore di ricerca Google. In base all’analisi dei siti Web più visitati dagli studenti universitari coinvolti nello studio precedente (Mason & Boldrin, in press) per reperire informazioni sul medesimo argomento, sono stati selezionati 8 siti (Appendice D), derivanti dalla combinazione di tre diversi criteri:

- *fonte di informazione:*

- *istituzionale/autorevole/esperta:* sono stati selezionati due siti istituzionali/autorevoli in materia ([www.ministerodellasalute.it](http://www.ministerodellasalute.it) e [www.cnr.it](http://www.cnr.it)), un portale di salute e medicina nel quale sono riportate informazioni fornite da medici esperti in diversi settori ([www.dica33.it](http://www.dica33.it)) e il sito del quotidiano “La Repubblica” ([www.repubblica.it](http://www.repubblica.it));

- *“di parte”:* sono stati selezionati il sito Web di una nota azienda di telefonia mobile ([www.ericsson.it](http://www.ericsson.it)) e un sito commerciale che riportava notizie su telefoni mobili ([www.cellulari.it](http://www.cellulari.it)) in cui si poteva presupporre che non fossero presenti informazioni circa la dannosità dei telefoni mobili. Sono stati inoltre scelti un portale di medicina alternativa naturale ([www.mednat.org](http://www.mednat.org)) e un sito di tutela consumatori ([www.centroconsumatori.it](http://www.centroconsumatori.it)) in cui era facilmente prevedibile reperire informazioni circa la dannosità dell’esposizioni a campi elettromagnetici;

- *tesi sostenuta:*

- *pro:* alcuni siti riportavano informazioni che avvaloravano la tesi secondo cui l’uso continuo del telefono mobile non provoca danni alla salute, può avere addirittura degli effetti positivi sull’organismo o che attualmente non sono presenti evidenze certe circa la sua dannosità;

- *contro:* in altri si sosteneva che l’uso continuo del telefono mobile provoca danni alla salute, più e meno gravi;

- *livello di specificità delle informazioni:*

- *generici:* alcuni siti riportavano informazioni poco approfondite e dettagliate sull’argomento (es. informazioni tecniche sulle diverse intensità di un campo elettromagnetico senza specificare innanzitutto cos’è un campo elettromagnetico), non riferendo quali evidenze scientifiche permettevano di sostenere la tesi circa la dannosità, o meno, dell’uso del telefono mobile;

- *specifici*: altri riportavano informazioni in modo approfondito e dettagliato sui campi elettromagnetici e l'elettrosmog, così come notizie precise sulle ricerche scientifiche effettuate per fornire dati a sostegno di una tesi.

In merito a quest'ultimo criterio, sono stati apportati alcuni cambiamenti ai contenuti originariamente presenti nei siti Web al fine di bilanciare la presenza di siti generici e specifici. Nella Tabella 2.1 sono riassunte le caratteristiche di ciascun sito presentato.

	Siti istituzionali/ autorevoli/esperti	Siti "di parte"
Pro-generico	ministerodellasalute.it	ericsson.it
Pro-specifico	dica33.it	cellulari.it
Contro-generico	cnr.it	mednat.org
Contro-specifico	repubblica.it	centroconsumatori.it

Tabella 2.1. Siti Web proposti come risultato del motore di ricerca Google.

L'ambiente "off-line" era stato così predisposto: a prescindere dalla/e parola/e chiave digitata/e comparivano per default, come risultato della ricerca in Google, gli 8 siti pre-selezionati. Analogamente a quanto avviene "on-line", ciascun link della pagina che riportava tutti i nomi dei siti dava informazioni sulla fonte (es. CNR, Centro Consumatori, Sony Ericsson, ecc.). Tuttavia, contrariamente ai risultati di una ricerca svolta on-line, dove è possibile visualizzare in carattere grassetto la/e parola/e chiave inserite in Google, nell'ambiente off-line sono state appositamente selezionate in carattere grassetto non la/e parola/e chiave digitate, ma quelle parole che permettevano di identificare, prima di entrare nel sito, la tesi in esso sostenuta:

- *pro*: "non arrecano nessun danno alla salute", "non hanno evidenziato effetti dannosi", "non aumenta il rischio di glioma... effetti vantaggiosi", ecc.;
- *contro*: "nocive per la salute... possibilità di ammalarsi di melanoma", "suscettibilità ai tumori... danni al DNA", ecc.

Inoltre, rispetto all'ambiente "on-line", all'interno di ciascuna pagina Web non erano stati predisposti collegamenti a ulteriori link.

E' comportamento comune visitare il primo sito che compare come risultato della ricerca, in quanto ritenuto più completo rispetto alla/e parola/e chiave inserita/e. Al fine di attribuire correttamente la scelta del primo sito visitato alla valutazione della fonte e del tipo di tesi in esso riportata piuttosto che all'ordine di presentazione, sono stati creati quattro possibili diversi risultati della ricerca eseguita da Google rispetto alla sequenza dei siti proposti. Nella prima combinazione (*index 1*) compariva come primo risultato della ricerca un sito istituzionale/autorevole che sosteneva la tesi della non dannosità del telefono mobile (Ministero della Salute). Nella seconda combinazione (*index 2*), il primo sito della lista era un sito "di parte" che sosteneva la tesi della non dannosità del telefono mobile (Sony Ericsson). Nella terza combinazione (*index 3*) veniva presentato per primo un sito autorevole che sosteneva la dannosità dei telefoni cellulari (La Repubblica). Nella quarta combinazione (*index 4*), infine, compariva un sito "di parte", anch'esso contro l'uso del telefono cellulare (Centro Consumatori). Ai partecipanti è stata presentata una delle quattro combinazioni secondo un ordine casuale.

Ciascuno studente è stato posto singolarmente di fronte a un computer che visualizzava la pagina Web del motore di ricerca Google. La questione oggetto della ricerca di informazioni era stata in precedenza riportata in forma scritta su un foglio A4, posto accanto al computer, al fine di assicurare il ricordo dell'argomento target durante la navigazione. Inizialmente, è stato chiarito che la ricerca di informazioni sarebbe avvenuta all'interno di un ambiente che riproduceva esattamente il funzionamento del motore di ricerca Google, salvo il limitato numero di siti prodotti come risultato da Google. I partecipanti, tuttavia, non sono stati informati del fatto che erano stati pre-selezionati alcuni siti in base a determinati criteri. Per dare inizio alla ricerca, è stato chiesto di digitare la/e parola/e chiave considerata/e utile/i allo scopo.

Durante la ricerca agli studenti è stato chiesto di:

- 1) pensare ad alta voce, ossia di dire tutto quello che veniva loro in mente durante l'esecuzione del compito;
- 2) annotare in modo sequenziale i siti Web visitati. Tale operazione ha aiutato gli studenti a richiamare in memoria i siti visionati nella successiva prova di apprendimento.

Ciascuno studente aveva a disposizione un tempo massimo di venti minuti per la navigazione.

#### *Prove di memoria a breve termine*

Al termine della ricerca di informazioni in Internet, agli studenti sono state proposte due prove di memoria a breve termine, verbale e visuospatiale rispettivamente:

- una *prova di span di cifre*, avanti e indietro (Cornoldi & Soresi, 1980). Tale prova consiste nel riprodurre verbalmente una determinata sequenza di cifre di lunghezza via via crescente, prima nello stesso ordine di presentazione, e successivamente con ordine inverso;
- il *test di Corsi*, avanti e indietro (Milner, 1971). Lo strumento è costituito da una tavola di legno sulla quale sono disposti in modo asimmetrico nove cubi della stessa dimensione. La prova consiste nel riprodurre la sequenza, via via crescente, di cubi mostrata, prima seguendo lo stesso ordine di presentazione e successivamente con sequenza inversa.

La somministrazione di tali prove ha avuto un duplice obiettivo. Da un lato, vista la natura del compito di ricerca on-line, si è ritenuto necessario controllare che i partecipanti mostrassero sufficienti capacità di memoria a breve termine, utili a mantenere attive le informazioni durante la navigazione (operazione questa che potrebbe, per esempio, facilitare la valutazione di informazioni contrastanti presenti in siti diversi), così come a rievocarle successivamente. Dall'altro, al fine di evitare che gli studenti ricordassero in misura maggiore le ultime informazioni lette (effetto recency) nella successiva prova di ricordo libero, si è ritenuto opportuno presentare un compito "distrattore" al termine della navigazione.

#### *Prova di apprendimento*

Completata la ricerca di informazioni è stato chiesto ai partecipanti di produrre un elaborato scritto sulle conoscenze acquisite ("*Scrivi tutto quello che hai imparato sull'argomento*"). Gli studenti sono stati informati di poter disporre di tutto il tempo necessario e di poter riportare qualsiasi informazione appresa durante la ricerca, nell'ordine ritenuto più appropriato.

## 2.3 Analisi dei dati

### 2.3.1 Codifica

#### *Pre-conoscenze*

Al fine di rilevare le pre-conoscenze sull'argomento sono state rivolte quattro domande aperte. L'analisi qualitativa del contenuto delle risposte fornite dai partecipanti (Chi, 1997) è stata eseguita assegnando un punteggio di correttezza nel modo seguente:

▪ domanda 1 (*“Dispositivi quali televisori, forni a microonde, telefoni mobili, ripetitori radioTv, generano campi elettromagnetici. Prova a spiegare, in base a quello che sai finora, che cos'è un campo elettromagnetico.”*):

- 0 punti: risposta omessa;

- 1 punto: un'unità informativa corretta (es. “Sono campi generati da corrente elettrica”, P<sup>1</sup>13; “E' formato da campi elettrici e magnetici, l'uno genera l'altro, P17);

- 2, 3, 4 punti: due, tre o quattro unità informative corrette (es. 3 punti: “Una campo elettromagnetico è generato dalla corrente elettrica. Questo campo ha una sua direzione e intensità. Il campo elettromagnetico si misura in tesla” P4);

▪ domanda 2 (*“Oggi si sente spesso parlare di “elettrosmog”. Prova a spiegare cosa si intende con elettrosmog.”*):

- 0 punti: risposta omessa;

- 1 punto: un'unità informativa corretta (es. “è l'inquinamento elettromagnetico provocato da onde elettromagnetiche”, P21);

- 2, 3 punti: due o tre unità informative corrette (es. 3 punti: “E' un particolare inquinamento provocato da fonti elettromagnetiche. L'elettrosmog aumenta con l'intensità del campo stesso e della frequenza delle onde emesse.” P4);

▪ domanda 3 (*“Pensi che l'uso continuo di dispositivi quali televisori, forni a microonde, telefoni mobili, ecc. possa provocare danni alla salute?”*):

---

<sup>1</sup> “P” sta per “partecipante”.



a. “*Se secondo te, provoca danni alla salute, quali?*”:

- 0 punti: risposta omessa;

- 1 punto ad ogni danno alla salute attualmente discusso dalla comunità scientifica come collegato all’uso di dispositivi che generano onde elettromagnetiche (es. emicrania, disturbi del sonno, leucemia, ecc.);

b. “*Perché, secondo te, possono verificarsi questi danni?*”:

- 0 punti: risposta omessa;

- 1 punto: viene specificato il meccanismo fisiologico alla base del possibile danno alla salute (es. surriscaldamento delle cellule, modificazioni del DNA, ecc.);

c. “*Se, secondo te, non provoca danni alla salute, perché?*”: viene assegnato 1 punto nel caso venga sostenuta, vista la mancanza di dati scientifici univoci, l’impossibilità di affermare con certezza la dannosità di tali dispositivi (es. “Secondo me non provoca danni alla salute perché non è ancora stata provata una correlazione tra l’utilizzo di tali dispositivi e l’effettivo insorgere di tali danni all’uomo” P30).

Il 40% del materiale verbale è stato codificato da due giudici indipendenti e i pochi casi di disaccordo sono stati attentamente esaminati e discussi fino al raggiungimento del consenso. Il valore del Kappa di Cohen e la percentuale di accordo tra i due giudici sono riportati in tabella 2.2.

	<i>Kappa di Cohen</i>	<i>% di accordo</i>
Domanda 1	.85	88.8
Domanda 2	.91	94.5
Domanda 3a	.83	88.9
Domanda 3b	.87	94.5
Domanda 3c	1	100

Tabella 2.2. Kappa di Cohen e percentuale di accordo tra giudici sui punteggi assegnati a ciascuna risposta relativa alle pre-conoscenze.

### *Prova di ragionamento argomentativo*

L'analisi qualitativa del contenuto delle risposte fornite dai partecipanti è stata eseguita assegnando un punteggio di correttezza nel modo seguente:

- 0 punti: risposta omessa o non identificazione dell'argomentazione fallace;  
- 1 punto: identificazione corretta del ragionamento fallace. Nello specifico, è stato assegnato 1 punto quando:

- storie 1 e 4: viene riconosciuto che il verificarsi di un evento non è condizione sufficiente per stabilire un rapporto di causa-effetto (es. "E' irrilevante il fatto che la maggior parte dei professori di matematica abbiano imparato a usare il computer da piccoli. Non necessariamente una persona che impara ad usare il computer è più veloce a risolvere i problemi, possono esserci anche altri metodi. Inoltre, una persona che sa usare il computer non necessariamente ha buona padronanza della matematica" P42);
- storie 2 e 5: viene riconosciuto che non è possibile considerare vera una particolare asserzione in quanto molte persone credono lo sia (es. "Solo perché accade in Francia e Spagna non vuol dire che anche in tutto il resto del mondo gli studenti eccellenti devono frequentare la scuola che frequentano tutti gli studenti." P29);
- storie 3 e 6: si riconosce che un'asserzione non può considerarsi vera solamente in base al fatto che nessuno ha dimostrato il contrario (es. "Non provare una cosa non vuol dire automaticamente affermare il contrario." P3; "Dal momento che nessuno ha mai dimostrato che esistono, potremmo sostenere il contrario." P28).

Il 40% del materiale verbale è stato codificato da due giudici indipendenti. Ogni caso di disaccordo è stato attentamente esaminato e discusso fino al raggiungimento del consenso. Il valore del Kappa di Cohen e la percentuale di accordo tra i due giudici sono riportati in tabella 2.3.

	<i>Kappa di Cohen</i>	<i>% di accordo</i>
Storia 1	.85	94.4
Storia 2	1	100
Storia 3	.76	88.9
Storia 4	.88	94.4
Storia 5	.89	94.5
Storia 6	.89	94.5

Tabella 2.3. Kappa di Cohen e percentuale di accordo tra giudici indipendenti sulla codifica della prova di ragionamento argomentativo.

### *Protocolli verbali di pensiero ad alta voce*

L'analisi qualitativa e quantitativa dei protocolli verbali di pensiero ad alta voce ha avuto l'obiettivo di rilevare riflessioni di natura epistemica, più o meno evolute, riconducibili alle dimensioni riconosciute dagli studiosi (Hofer, 2000; Hofer & Pintrich, 1997) come sottostanti le credenze epistemiche.

La codifica del materiale verbale (Ericsson & Simon, 1993) ha interessato tre diversi livelli di analisi.

1° livello: *dimensioni epistemiche*. Sono state rilevate le unità di testo, coincidenti con una o più proposizioni, in cui erano espresse riflessioni circa la natura della conoscenza (che cos'è la conoscenza) e la natura o il processo del conoscere (come si arriva a conoscere) come presenti in letteratura:

- *stabilità/modificabilità della conoscenza*: commenti riguardanti la stabilità/modificabilità delle informazioni reperite sull'argomento target;
- *semplicità/complessità della conoscenza*: commenti relativi alla modalità di reperimento delle informazioni in Internet;
- *fonte della conoscenza*: commenti circa la fonte (sito Web) da cui provenivano le informazioni;
- *giustificazione della conoscenza*: commenti riguardanti la modalità di giustificazione della conoscenza, ossia i criteri di valutazione della veridicità delle informazioni reperite;

2° livello: *tipo di riflessione epistemica in ciascuna dimensione*. Una volta individuata l'unità informativa riferibile a una particolare dimensione epistemica, ciascun commento è stato classificato, in base al contenuto espresso, in alcune categorie di risposta. L'inclusione di un commento all'interno di una particolare categoria è stata dettata dall'uso di particolari parole o espressioni da parte dei partecipanti. Ad esempio, per quanto riguarda la dimensione della fonte di conoscenza, sono stati inclusi nella categoria "fonte non obiettiva/di parte" tutti i commenti che contenevano parole quali "fonte di parte", "non obiettiva", o espressioni come "... un produttore di cellulari... non ha senso continuare a leggersi tutto perché presumo attestino la non pericolosità dei cellulari..." P28; "...ah, qui medicine alternative, naturali... per me è logico che questi che applicano medicine alternative dicano che il cellulare fa molto male e che le radiazioni provocano il tumore..." P18, ecc. All'interno della dimensione della giustificazione di conoscenza, sono stati inseriti nella categoria "Accordo con le proprie/i conoscenze/punti di vista" commenti quali, ad esempio, "... Nokia, Motorola e Ericsson inventano un cellulare anti-emissioni... questa frase la classifico già come non vera perché un cellulare anti-emissioni non può funzionare.." P1; "Secondo me non è vero che aumenta la temperatura del tessuto cerebrale, perché se tu vai ad applicare la PET o la TAC non è stato riscontrato che hai un aumento della temperatura del tessuto cerebrale, per cui per me non è vero neanche per i cellulari, secondo me è sbagliato" P13;

3° livello: *livello di sviluppo delle riflessioni epistemiche*. Sono stati individuati diversi livelli di sviluppo nei commenti espressi spontaneamente dai partecipanti. Si è proceduto quindi all'attribuzione di un punteggio che indicasse riflessioni epistemiche più e meno evolute. Nello specifico, è stato assegnato in ciascuna delle quattro dimensioni:

- 1 punto a riflessioni epistemiche meno evolute:
  - "informazioni stabili/non modificabili nel tempo" (dimensione: stabilità/modificabilità della conoscenza);
  - "collezione di informazioni contrapposte" (dimensione: semplicità/complessità della conoscenza);
  - "fonte popolare/conosciuta" o "parte lesa" (dimensione: fonte della conoscenza);

- “conoscenza non valutabile” (dimensione: giustificazione della conoscenza);
  - 2 punti a riflessioni che, sebbene più evolute delle precedenti, non corrispondono a credenze mature circa la conoscenza e il conoscere:
- “informazioni in generale non stabili/modificabili nel tempo” (dimensione: stabilità/modificabilità della conoscenza);
- “confronto di informazioni contrapposte” (dimensione: semplicità/complessità della conoscenza);
- “fonte istituzionale/autorevole vs. non autorevole/di parte” (dimensione: fonte della conoscenza);
- “conoscenza valutata in base al grado di accordo con le proprie/i conoscenze/punti di vista” (dimensione: giustificazione della conoscenza);
  - 3 punti a riflessioni più evolute:
    - “stabilità/modificabilità nel tempo dipendente dal tipo di informazione” (dimensione: stabilità/modificabilità della conoscenza);
    - “ricerca di risposte scientifiche univoche” (dimensione: semplicità/complessità della conoscenza). Considerato che il metodo scientifico si basa sulla raccolta sistematica di dati al fine di verificare un’ipotesi, esprimere la necessità di reperire informazioni univoche su una questione scientifica può essere ragionevolmente considerata una riflessione epistemica evoluta;
    - “fonte scientifica” (dimensione: fonte della conoscenza);
    - “conoscenza valutata sulla base di standard oggettivi, scientifici” (dimensione: giustificazione della conoscenza).

Per ciascuna delle dimensioni considerate è stato attribuito punteggio 0 ai partecipanti che non avevano espresso spontaneamente commenti epistemici. Per le dimensioni della stabilità/modificabilità, semplicità/complessità e giustificazione di conoscenza, a ogni studente è stato assegnato un punteggio di sofisticatezza che rifletteva il livello di sviluppo evidente nella/e riflessione/i epistemica/che verbalizzata/e. Per quanto riguarda, invece, la dimensione della fonte di conoscenza, poiché alcuni partecipanti hanno mostrato di usare criteri epistemici più e meno evoluti di fronte a siti Web istituzionali/autorevoli/esperti e siti “di parte”, si è ritenuto opportuno calcolare un punteggio medio di sintesi delle due diverse tipologie di fonti al

fine di individuare dei profili di riflessione epistemica spontanea. Ad esempio, uno studente che di fronte a siti istituzionali/autorevoli/esperti ha espresso un commento relativo alla scientificità della fonte (3 punti) e che di fronte a siti “di parte” ha espresso un commento circa la non obiettività della fonte (2 punti), ha ottenuto nella dimensione fonte della conoscenza un punteggio di 2.5.

Il 40% dei protocolli verbali di pensiero ad alta voce è stato codificato da due giudici indipendenti. Ogni caso di disaccordo è stato attentamente esaminato e discusso fino al raggiungimento del consenso. L’analisi qualitativa del pensiero ad alta voce ha permesso di identificare, oltre a commenti che indicano monitoraggio e valutazione epistemica delle informazioni, alcune riflessioni metacognitive generali di valutazione della chiarezza/pertinenza di ciò che si legge in Internet sull’argomento, così come considerazioni conclusive sulle conoscenze apprese. Sebbene non sia stato scopo primario dello studio analizzare tali tipi di riflessioni generali, la loro identificazione è stata presa in considerazione nel computo del grado di accordo tra i giudici.

Di seguito sono riportati il valore Kappa di Cohen e la percentuale di accordo tra giudici sull’individuazione di riflessioni spontanee relative alle diverse dimensioni epistemiche, di riflessioni metacognitive generali e conclusive, così come sulla codifica dei tipi di riflessioni, epistemiche e non, rilevate (Tab. 2.4).

	<i>Kappa di Cohen</i>	<i>% di accordo</i>
Individuazione di riflessioni epistemiche/metacognitive generali/conclusive	.80	85.4
Tipi di riflessioni, epistemiche e non epistemiche	.81	84.1

Tabella 2.4. Kappa di Cohen e percentuale di accordo tra giudici indipendenti sulla codifica dei protocolli verbali di pensiero ad alta voce.

#### *Prova di apprendimento*

L’analisi qualitativa degli elaborati scritti prodotti dai partecipanti ha interessato cinque diversi aspetti:

1) *danni alla salute*: è stato assegnato 1 punto ad ogni danno alla salute discusso nei siti visitati;

2) *informazione corretta*: è stato assegnato 1 punto ad ogni unità di testo, coincidente con una o più proposizioni, che riportava informazioni reperite nei siti proposti (es. “i campi elettromagnetici si dividono in campi ad alta e bassa frequenza”, P2; “il sito della Ericsson, del 2001, dà notizia di aver creato un dispositivo anti-emissioni”, P29; “Durante la ricerca ho letto delle considerazioni da parte del CNR sulla pericolosità dell’esposizione alle onde elettromagnetiche a livello neuronale”, P43);

3) *ricerche scientifiche*: sono stati assegnati 2 punti ad ogni unità di testo, coincidente con una o più proposizioni, nella quale era riferita una ricerca scientifica riportata nei siti Web visitati (es. “...esperimenti sui ratti hanno provati il formarsi di macchie sul cervello e la fuoriuscita di liquido...”, P31; “La presenza di danni alla salute in relazione all’esposizione di campi elettromagnetici sembrano essere tutt’oggi smentiti da uno studio inglese. Nello studio si è considerato un campione rappresentativo della popolazione inglese... dai risultati non esistono correlazioni dirette se non per quei soggetti dove si è manifestato un tumore nell’emisfero del cervello corrispondente al lato in cui le persone usano più spesso il telefono.”, P44);

4) *giudizi epistemici*: sono stati assegnati 3 punti ad ogni giudizio sulla fonte della conoscenza (es. “un sito decisamente di parte”, Ericsson, chiaramente nega la possibilità di danni, come un altro sito di parte e decisamente poco serio ed attendibile, *cellulari.it*”, P10);

5) *conclusioni*: sono stati assegnati 3 punti a ciascun commento conclusivo riguardante l’impossibilità di riportare informazioni univoche circa la dannosità o meno di dispositivi che generano campi elettromagnetici, quali i telefoni mobili (es. “Da quello che è emerso, mi rimane soprattutto l’idea che ancora l’argomento è molto contrastato, con pareri medici in particolare e scientifici in generale, che si compensano sia da una parte che dall’altra.”, P34).

Il valore del Kappa di Cohen e la percentuale di grado di accordo tra i due giudizi relativi a ciascun aspetto rilevato negli elaborati sono riportati in tabella 2.5.

	<i>Kappa di Cohen</i>	<i>% di accordo</i>
Danni alla salute	.85	89.0
Informazione corretta	.93	94.5
Ricerche scientifiche	1	100
Giudizi epistemici	.86	94.5
Conclusioni	1	100

Tabella 2.5. Kappa di Cohen e percentuale di accordo tra giudici indipendenti sulla codifica della prova di apprendimento.

### 2.3.2 Analisi statistiche dei dati

I dati sono stati analizzati mediante test statistici non parametrici e parametrici in base alle variabili di volta in volta prese in esame.

#### *Analisi preliminari*

Inizialmente, sono stati condotti alcuni t-test al fine di individuare possibili differenze tra gli studenti di Psicologia e Ingegneria in relazione alle pre-conoscenze sull'argomento, alla capacità di memoria a breve termine, verbale e visuospatiale, e di ragionamento argomentativo, all'esperienza nella ricerca on-line di informazioni e, infine, al bisogno di coinvolgersi molto in compiti cognitivi (*need for cognition*).

#### *Riflessioni epistemiche spontanee*

- *Espressione di riflessioni epistemiche.* E' stato applicato il test del Chi-quadrato per rilevare eventuali differenze significative nell'attivazione spontanea della metacognizione epistemica, così come nella frequenza delle quattro dimensioni epistemiche (fonte, giustificazione, semplicità/complessità e stabilità/modificabilità della conoscenza).

- *Frequenza di espressione.* Al fine di rilevare possibili differenze nella frequenza di espressione di riflessioni relative alle quattro dimensioni, è stato eseguito il test di Friedman. Dato che gli studenti hanno mostrato un'ampia variabilità nel numero di commenti espressi durante la ricerca in Internet, in questa analisi è stata considerata la percentuale di riflessioni epistemiche relative a ciascuna dimensione rispetto al totale dei commenti espressi spontaneamente da ciascuno studente. In seguito, sono state



condotte alcune analisi della covarianza (ANCOVA) aventi di volta in volta come variabile dipendente la percentuale di riflessioni epistemiche relative a una delle quattro dimensioni, come variabili between-subject il livello di pre-conoscenze sull'argomento, di *need for cognition* e di ragionamento argomentativo (variabili quantitative rese dicotomiche rispetto alla mediana), e come covariata l'esperienza nella ricerca on-line di informazioni. Si è ritenuto opportuno analizzare solamente gli effetti principali di ciascuna variabile indipendente, e non l'effetto dovuto alla loro interazione, al fine di assicurare un'adeguata numerosità nella distribuzione.

▪ *Profili di riflessione epistemica spontanea.* Allo scopo di rilevare eventuali profili di valutazione epistemica è stata condotta un'analisi dei cluster gerarchica con metodo di Ward. Sono state considerate come variabili di raggruppamento i punteggi attribuiti alle riflessioni epistemiche nelle quattro dimensioni. Tali punteggi riflettono livelli di sviluppo crescenti, da considerarsi a livello ordinale (1 punto: riflessione epistemica meno evoluta; 2 punti: riflessione epistemica relativamente evoluta; 3 punti: riflessione epistemica più evoluta). Il punteggio 0 corrisponde, invece, all'assenza di riflessioni spontanee relative alla dimensione in esame. Al fine di esaminare se i profili emersi differissero significativamente rispetto alle variabili di raggruppamento, ossia al livello di sviluppo espresso in ciascuna dimensione, è stato applicato il test di Mann-Whitney.

#### *Fonti di variabilità nelle riflessioni epistemiche spontanee*

Sono stati eseguiti alcuni t-test al fine di rilevare possibili differenze nei profili di riflessione epistemica spontanea in relazione al livello di pre-conoscenze, *need for cognition* e ragionamento argomentativo. Successivamente, è stata eseguita un'analisi correlazionale attraverso l'indice di correlazione Rho di Spearman tra il livello di sviluppo espresso in ciascuna dimensione (su scala ordinale) e tali caratteristiche individuali.

#### *Modalità di navigazione*

Considerato che gli studenti hanno scelto di visitare un diverso numero di siti così come di dedicare più o meno tempo alla ricerca on-line, sono state considerate, da un lato, le percentuali di scelta dei diversi siti rispetto al totale dei siti selezionati e, dall'altro, la percentuale di tempo speso nella lettura dei contenuti proposti in ogni sito rispetto al totale del tempo di lettura di ciascun partecipante. Per rilevare se la selezione dei siti Web avvenisse in base all'autorevolezza della fonte (siti

istituzionali/autorevoli/esperti in materia vs. “di parte”) e/o al tipo di tesi in essa riportata (pro vs. contro), sono stati eseguiti due t-test per campioni appaiati: il primo, tra la percentuale di scelta di siti classificati come istituzionali/autorevoli e la scelta casuale (50%); il secondo, tra la percentuale di scelta di siti che riportavano informazioni sulla non dannosità dei telefoni mobili (pro) e la selezione casuale (50%). La medesima procedura di analisi è stata applicata per i tempi di lettura, esaminando anche eventuali differenze nel tempo speso in siti approfonditi e dettagliati (specifici), caratteristica questa rilevabile solamente durante la lettura delle informazioni in seguito all’apertura dei diversi siti. Sono state successivamente condotte due analisi della covarianza (ANCOVA) aventi come variabile dipendente, in una, la percentuale di scelta di siti istituzionali/autorevoli/esperti in materia e, nell’altra, la percentuale di scelta di siti “pro”, come variabili between-subject il livello di pre-conoscenze sull’argomento, di *need for cognition* e di ragionamento argomentativo (variabili rese dicotomiche rispetto alla mediana), e come covariata il grado di esperienza nella ricerca on-line di informazioni. Sono state condotte, infine, tre diverse analisi della covarianza (ANCOVA) aventi le variabili between-subject e covariata sopraelencate, e come variabile dipendente, nella prima, il tempo di lettura di siti istituzionali/autorevoli, nella seconda, il tempo di lettura di siti pro e, nell’ultima, il tempo di lettura di siti specifici. E’ stato scelto di analizzare solamente gli effetti principali di ciascuna variabile indipendente, e non gli effetti relativi all’interazione di più variabili, al fine di assicurare un’adeguata numerosità nella distribuzione.

### *Apprendimento*

Inizialmente sono state condotte separatamente due analisi della covarianza (ANCOVA) aventi come variabile dipendente il punteggio totale attribuito alla prova di apprendimento, come variabile between-subject, in una, il livello di *need for cognition* più basso vs. più alto e, nell’altra, l’abilità di ragionamento argomentativo più bassa vs. più alta, e come covariate il livello di pre-conoscenze sull’argomento e il numero dei siti visitati da ciascun partecipante. Tali analisi preliminari hanno permesso di esplorare a livello univariato gli effetti principali di tali variabili per individuare quale tra le caratteristiche individuali indagate contribuisse significativamente a spiegare una quota di varianza nella prova di apprendimento. Visto che né il *need for cognition*, né l’abilità di ragionamento argomentativo differenziavano significativamente la quantità e qualità

dei contenuti appresi, è stata condotta in seguito un'ulteriore ANCOVA in cui è stato esaminato solamente l'effetto principale dei diversi profili di riflessione epistemica spontanea individuati. Non si è proceduto ad analizzare separatamente se riflessioni epistemiche più e meno evolute in ciascuna delle quattro dimensioni influenzassero l'apprendimento a causa della non adeguata numerosità della distribuzione.

## 2.4 Risultati

### 2.4.1 Analisi preliminari

#### 2.4.1.1 Caratteristiche individuali

Come previsto, i risultati hanno messo in evidenza differenze statisticamente significative tra le due facoltà rispetto alle pre-conoscenze,  $t(44) = 3.06, p < .01$ : gli studenti di Ingegneria possedevano conoscenze più precise e dettagliate sull'argomento rispetto agli studenti di Psicologia. Non sono emerse, invece, differenze statisticamente significative tra gli studenti delle due facoltà rispetto all'abilità di memoria a breve termine, verbale e visuospatiale, rispettivamente,  $t(44) = .66, p > .05$ , e  $t(44) = 1.04, p > .05$ , al livello di esperienza nella ricerca di informazioni in Internet,  $t(44) = .62, p > .05$ , di ragionamento argomentativo,  $t(44) = .17, p > .05$ , e di *need for cognition*,  $t(44) = .20, p > .05$ . In tabella 2.6 sono riportati i punteggi medi e le deviazioni standard relativi a ciascuna variabile.

	Psicologia		Ingegneria	
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>
Pre-conoscenze	2.90	1.57	5.00	2.82
MBT verbale	5.65	.76	5.79	.58
MBT visuo-spaziale	5.88	.82	6.10	.57
Esperienza nella ricerca on-line di informazioni	3.11	.75	3.26	.83
Abilità di ragionamento argomentativo	3.04	1.52	3.12	1.51
<i>Need for cognition</i>	3.58	.64	3.63	.64

Tabella 2.6. Medie e deviazione standard dei punteggi dei partecipanti per ciascuna variabile.

#### **2.4.1.2 Commenti metacognitivi generali e riflessioni conclusive**

Sebbene non sia stato scopo primario dello studio, l'analisi qualitativa dei protocolli di pensiero ad alta voce ha messo in evidenza riflessioni metacognitive generali, non epistemiche, sulle informazioni reperite nei siti Web. Alcuni studenti, inoltre, al termine della ricerca, hanno riportato spontaneamente considerazioni conclusive sulle conoscenze circa la nocività o meno dei campi elettromagnetici generati dai telefoni mobili. Nello specifico, alcuni studenti (19.6%) hanno espresso commenti metacognitivi generali sulla:

- *pertinenza/specificità delle informazioni*: la maggior parte degli studenti (88.9%) ha valutato quanto le informazioni riportate in ciascun sito fossero pertinenti rispetto all'obiettivo della ricerca o, in generale, specifiche e dettagliate, come appare nel seguente commento espresso da uno studente di Ingegneria:

... beh, ritengo che questa prima parte sia poco chiara e mi stupisco perché in genere il Centro Nazionale delle Ricerche è più preciso... cioè, per esempio, qui dice "protetti da normative commerciali internazionali"... non dice che limiti sono, limiti di cosa, di campo?... limiti calcolati come, dove?... cioè una frase così, secondo me, non vuol dire niente... (P1)

- *chiarezza/comprensibilità delle informazioni*: un solo studente di Ingegneria ha valutato quanto le informazioni fossero facilmente comprensibili:

... andrei sul CNR... non mi sembra neanche che parlino in maniera difficile, si capisce... (P46)

Alcuni studenti (19.6%), inoltre, terminata la ricerca, hanno riportato spontaneamente considerazioni conclusive sulla questione. Sono emerse due diverse conclusioni:

- *nocività del telefono mobile*: alcuni studenti (44.4%) hanno concluso che i campi elettromagnetici generati dai telefoni mobili provocano danni alla salute, come illustrato nella seguente riflessione proposta da uno studente di Ingegneria:

... in base a quello che già supponevo e a questa ricerca dove ho trovato siti autorevoli come il CNR, i quali hanno affermato che i cellulari provocano danni alla salute, io rispondo che, secondo me, provocano danni alla salute... (P28)

▪ *controvertibilità/apertura della questione*: altri studenti (55.4%) hanno concluso che lo stato attuale delle conoscenze non consente di confermare la dannosità o, al contrario, la non dannosità dei telefoni mobili. Di seguito viene riportato il commento espresso da una studentessa di Psicologia:

... mi sembra che ancora l'argomento sia completamente aperto, perché se da una parte abbiamo il Ministero della Salute che ci dice che i telefonini non provocano danni alla salute, dall'altra parte abbiamo il CNR che dice che invece fanno male... (P42)

## **2.4.2 Riflessioni epistemiche spontanee**

### **2.4.2.1 Dimensioni epistemiche attivate**

L'analisi dei protocolli di pensiero ad alta voce ha messo in evidenza che tutti gli studenti verbalizzavano spontaneamente durante la navigazione in Internet riflessioni di natura epistemica, più o meno evolute. In tali riflessioni sono stati identificati commenti relativi alle quattro dimensioni epistemiche:

▪ *fonte della conoscenza*: il 93.5% dei partecipanti ha espresso commenti sulla credibilità dei siti Web emersi come risultato della ricerca in Google;

▪ *giustificazione della conoscenza*: il 45.7% ha espresso commenti riguardanti la modalità di giustificazione della conoscenza, ossia i criteri di valutazione della verità delle informazioni reperite;

▪ *semplicità/complessità della conoscenza*: il 34.8% degli studenti ha verbalizzato riflessioni relative alla modalità di reperimento delle informazioni in Internet. In altre parole, sono state riportate spontaneamente riflessioni su come procedere a costruire conoscenza sull'argomento (ad esempio, collezionando informazioni contrapposte o confrontando le diverse tesi lette in diversi siti);

▪ *stabilità/modificabilità della conoscenza*: solamente pochi studenti (13%) hanno verbalizzato riflessioni sulla stabilità/modificabilità nel tempo delle informazioni reperite in Internet sull'argomento.

Nessuno studente ha espresso spontaneamente riflessioni relative a tutte le dimensioni. Il 43.5% dei partecipanti ha riferito commenti riguardanti due dimensioni epistemiche, il 34.8% commenti relativi a una sola dimensione e il 21.7% commenti riguardanti tre dimensioni. Tale distribuzione di risposte non si è dimostrata significativamente diversa da quella ottenibile nell'ipotesi di equiprobabilità.

#### *Una dimensione epistemica attivata*

La maggior parte degli studenti (93.8%) che ha espresso spontaneamente commenti riguardo una sola dimensione epistemica ha valutato la credibilità delle fonti di informazione (dimensione: fonte). Solamente uno studente ha verbalizzato commenti sulla modalità di reperimento di informazioni contrastanti (dimensione: semplicità/complessità). La distribuzione di frequenza delle dimensioni epistemiche attivate è risultata significativamente diversa da quella attribuibile al caso,  $\chi^2(1) = 12.25$ ,  $p < .001$ .

#### *Due dimensioni epistemiche attivate*

La maggior parte degli studenti che ha riportato riflessioni relative a due dimensioni epistemiche ha riflettuto, in primo luogo, sulla credibilità delle fonti di informazione e, in secondo luogo, sui criteri di giustificazione della conoscenza (Tab. 2.7).

	<i>f</i>	<i>%</i>
Fonte e semplicità/complessità	6	24
Fonte e giustificazione	17	68
Fonte e stabilità/modificabilità	1	4
Semplicità/complessità e stabilità/modificabilità	1	4
TOTALE	25	100

Tabella 2.7. Frequenza e percentuale di studenti che esprimevano spontaneamente riflessioni relative a due dimensioni epistemiche.

Altri studenti, invece, oltre a valutare la fonte, hanno espresso commenti sulla modalità attraverso cui stavano reperendo informazioni controverse. Solamente uno studente ha mostrato di riflettere sulla modificabilità/stabilità delle informazioni oltre che sulla fonte di informazioni, così come solo uno studente ha verbalizzato riflessioni sulla semplicità/complessità e stabilità/modificabilità delle informazioni reperite nel Web. La distribuzione di frequenza delle diverse dimensioni epistemiche attivate si è dimostrata significativamente diversa da quella ottenibile nell'ipotesi di equiprobabilità,  $\chi^2(3) = 27.32$ ,  $p < .001$ .

#### *Tre dimensioni epistemiche attivate*

Tra gli studenti che hanno espresso riflessioni relative a tre dimensioni epistemiche, la metà ha valutato la credibilità della fonte, semplicità/complessità e giustificazione della conoscenza (Tab. 2.8).

	<i>f</i>	%
Fonte, giustificazione e semplicità/complessità	5	50
Fonte, giustificazione e stabilità/modificabilità	3	30
Fonte, semplicità/complessità e stabilità/modificabilità	2	20
TOTALE	10	100

Tabella 2.8. Frequenza e percentuale di studenti che esprimevano spontaneamente riflessioni relative a tre dimensioni epistemiche.

Pochi studenti, invece, hanno valutato la credibilità della fonte e riflettuto sui criteri di giustificazione e sulla stabilità/modificabilità della conoscenza. Due soli studenti, infine, hanno espresso commenti relativi alla dimensioni della fonte, semplicità/complessità e stabilità/modificabilità nel tempo della conoscenza. Visto il ridotto numero di partecipanti che ha manifestato questi pattern, non si è potuto testare la significatività statistica della distribuzione.

#### **2.4.2.2 Frequenza di espressione di riflessioni epistemiche**

Rispetto al totale delle loro riflessioni epistemiche, gli studenti hanno riportato in misura significativamente maggiore più riflessioni sulla fonte della conoscenza e in misura minore riflessioni sulla semplicità/complessità e giustificazione della

conoscenza; poche le riflessioni sulla stabilità/modificabilità nel tempo della conoscenza, test di Friedman:  $\chi^2(3) = 72.62$ ,  $p < .001$  (Tab. 2.9).

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Fonte	67.32	29.69
Giustificazione	16.43	20.55
Semplicità/complessità	12.33	21.29
Stabilità/modificabilità	3.89	12.00

Tabella 2.9. Media e deviazione standard della percentuale di riflessioni epistemiche per ciascuna dimensione rispetto al totale.

Il test di Wilcoxon ha messo in evidenza che gli studenti universitari verbalizzavano più riflessioni sulla fonte rispetto che sulla giustificazione,  $Z = - 5.02$ ,  $p < .001$ , semplicità/complessità,  $Z = - 5.01$ ,  $p < .001$ , e stabilità/modificabilità nel tempo della conoscenza,  $Z = - 5.50$ ,  $p < .001$ . Dall'altro, hanno riferito in misura significativamente minore commenti sulla stabilità/modificabilità nel tempo della conoscenza rispetto che sulla semplicità/complessità e giustificazione della conoscenza,  $Z = - 2.47$ ,  $p < .001$ ,  $Z = - 2.91$ ,  $p < .001$ .

#### *Fonti di variabilità nella frequenza di riflessioni epistemiche*

Le analisi della covarianza (ANCOVA) non hanno messo in evidenza differenze statisticamente significative nella frequenza di espressione di commenti epistemiche, relativi a ciascuna dimensione, in relazione al livello di pre-conoscenze, *need for cognition* e ragionamento argomentativo.

#### **2.4.2.3 Tipo di riflessione epistemica per ciascuna dimensione**

L'analisi qualitativa dei protocolli di pensiero ad alta voce ha messo in evidenza riflessioni epistemiche spontanee, relative a ciascuna dimensione, più o meno evolute.

##### *Dimensione: fonte della conoscenza*

Nei commenti di natura epistemica espressi spontaneamente da alcuni studenti sulla fonte di conoscenza sono stati identificati due diversi criteri di valutazione della credibilità dei siti visitati. Considerato che, di fronte a siti istituzionali/autorevoli/esperti in materia e a siti "di parte", alcuni studenti hanno espresso riflessioni più o meno



evolute, si è ritenuto opportuno differenziare i commenti espressi sulle due tipologie di fonte (Tab. 2.10).

	Siti istituzionali/ autorevoli/esperti		Siti "di parte"	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Fonte istituzionale/autorevole/esperta vs. non autorevole/di parte	23	85.2	37	97.4
Fonte scientifica	4	14.8	1	2.6
TOTALE	27	100	38	100

Tabella 2.10. Frequenza e percentuale di studenti che esprimevano riflessioni epistemiche sulla fonte della conoscenza.

▪ *Fonte istituzionale/autorevole/esperta vs. non autorevole/di parte* (riflessione epistemica evoluta): la maggior parte degli studenti ha valutato alcuni siti credibili in quanto autorevoli ed esperti in materia (es. [www.ministerodellasalute.it](http://www.ministerodellasalute.it), [www.cnr.it](http://www.cnr.it), [www.dica33.it](http://www.dica33.it)). Altri siti, al contrario, sono stati considerati non credibili perché di parte, ossia fonti non obiettive nel riportare le informazioni in quanto aziende produttrici, aziende addette alla vendita con evidenti interessi economici (es. [www.ericsson.it](http://www.ericsson.it) o [www.cellulari.it](http://www.cellulari.it)), o siti di medicina alternativa naturale, critici di per sé nei confronti delle nuove tecnologie (es. [www.mednat.it](http://www.mednat.it)). Di seguito vengono riportati i commenti verbalizzati da due studenti che illustrano tale livello di riflessione:

... Vedo il sito del Cnr e lo apro per definizione perché dovrebbe essere competente (P28)

... Cellulari.it: il cellulare non provoca il tumore...però questo è un sito dove si vedono telefoni, quindi mi aspetto che difendano i telefoni... (P5)

▪ *Fonte scientifica* (riflessione epistemica più evoluta): pochi studenti hanno valutato credibili alcuni siti in base alla scientificità ad essi attribuita; in altre parole, una fonte è considerata credibile se si ritiene adottati criteri scientifici per sostenere le

informazioni riferite, come appare nella seguente riflessione espressa da uno studentessa di Psicologia:

... proverei ad aprire il sito del CNR che mi sembra più attendibile perché magari dice qualcosa a riguardo del telefono mobile con dati e statistiche...  
(P13)

Dimensione: *giustificazione della conoscenza*

Sono stati identificati tre criteri di giustificazione delle conoscenze reperite in Internet di diverso livello di sviluppo (Tab. 2.11).

	<i>f</i>	<i>%</i>
Conoscenza non valutabile	1	4.8
Grado di accordo con le proprie/i conoscenze/punti di vista	14	66.6
Standard scientifici	6	28.6
TOTALE	21	100

Tabella 2.11. Frequenza e percentuale di studenti che esprimevano riflessioni epistemiche sulla giustificazione della conoscenza.

▪ *Conoscenza non valutabile* (riflessione epistemica meno evoluta). Una sola studentessa di Ingegneria non ha ritenuto possibile valutare la veridicità delle conoscenze circa la dannosità o meno dell'esposizione ai campi elettromagnetici generati dai telefoni mobili, in quanto riteneva che i risultati degli stessi studi scientifici potessero essere interpretati in modo diverso in base all'ipotesi iniziale formulata sulla questione:

... Mi sembra che tutti questi studi siano un pochettino... cioè pregiudicati all'inizio dall'idea che i ricercatori avevano, nel senso che influenza il risultato dello studio e ... cioè sono cose su cui non si possono avere certezze al di là di studi su campioni di persone e quindi anche i risultati di uno stesso studio possono essere interpretati in modi diversi... (P9)

▪ *Grado di accordo con le proprie/i conoscenze/punti di vista* (riflessione epistemica relativamente evoluta). La maggiore parte dei partecipanti ha valutato la veridicità delle informazioni in base al grado di accordo con le proprie conoscenze o, in generale, ha espresso commenti circa la necessità di valutare la dannosità o meno dell'uso del telefono mobile in base al proprio punto di vista. Di seguito sono riportate le riflessioni verbalizzate da due studenti di Ingegneria:

...la parte finale dell'articolo dice delle cose che non ho mai sentito, questa dell'accumulo delle radiazioni elettromagnetiche a livello dei tessuti cerebrali, il che insomma mi fa pensare di non considerare molto l'articolo (P2)

... l'ultima notizia dice che con l'uso del cellulare la temperatura dei tessuti intorno al cellulare non aumenta, cioè aumenta di poco all'interno delle variazioni fisiologiche normali del corpo... Secondo me non è vera, anche per uso personale, cioè ho delle orecchie rosse se faccio delle telefonate di un'ora, per cui mi suona un po' strano... (P22)

▪ *Standard scientifici* (riflessione epistemica più evoluta). Altri studenti hanno proposto come criterio di giustificazione della conoscenza la presenza di evidenze scientifiche in grado di avvalorare la tesi sulla dannosità o meno dell'esposizione ai campi elettromagnetici generati dai telefoni mobili. Le seguenti riflessioni, espresse da uno studente di Ingegneria e di Psicologia rispettivamente, illustrano tale livello di sviluppo:

... questo sito dice il contrario di quello di prima, però non dicono mai, cioè in nessun caso fanno una precisazione sullo studio, la ricerca precisa, insomma, lo stato, le persone coinvolte... (P11)

.. CNR, qui mi sembrano molto azzardati, nel senso che i cellulari siano in grado di rompere i filamenti del DNA mi sembra un'affermazione che forse bisognerebbe sostenere con una prova... un'affermazione abbastanza impegnativa... anche qui parlano di rischio doppio di melanoma per chi usa il telefono cellulare rispetto a chi non lo usa però non c'è scritto da dove viene questa informazione... (P40)

Dimensione: *semplicità/complessità della conoscenza*

Sono stati identificati due diversi livelli di sofisticatezza nelle riflessioni epistemiche degli studenti sulla modalità attraverso cui stavano procedendo nella ricerca on-line di informazioni (Tab. 2.12).

	<i>f</i>	%
Collezione di informazioni contrapposte	12	75
Confronto di informazioni contrapposte	4	25
TOTALE	16	100

Tabella 2.12. Frequenza e percentuale di studenti che esprimevano riflessioni epistemiche sulla semplicità/complessità della conoscenza.

▪ *Collezione di informazioni contrapposte* (riflessione epistemica meno evoluta). Alcuni studenti hanno espresso spontaneamente riflessioni circa la necessità di collezionare informazioni contrastanti sulla questione; in altre parole, la ricerca on-line è stata guidata dalla necessità di reperire, da un lato, informazioni sulla nocività dei telefoni cellulari e, dall'altro, informazioni che avvalorano la tesi della non dannosità dell'uso di tali dispositivi. Di seguito sono riportati due commenti che illustrano tale tipo di riflessione epistemica, espressi da uno studente di Psicologia e Ingegneria:

... ora penso che bisogna sentire anche l'altra campana, per avere un'idea completa quindi penso che andiamo a vedere il sito della Ericsson e vediamo che dicono... (P23)

... diciamo che il mio approccio sarebbe questo: vedere un po' le diverse interpretazioni che si danno al problema, sapendo comunque che quello che mi vengono a raccontare o, le informazioni che vado a prendere, sono molte volte carenti oppure sono troppo di parte.. o tutto si, oppure tutto no... (P41)

▪ *Confronto di informazioni contrapposte* (riflessione epistemica relativamente evoluta). La maggior parte degli studenti, invece, ha riferito di procedere nella raccolta di informazioni in Internet mettendo a confronto tesi opposte sulla nocività dell'uso del

telefono mobile. Rispetto al tipo precedente di riflessione, viene messa in evidenza la necessità di comparare le diverse informazioni al fine di procedere a una valutazione più approfondita delle conoscenze reperibili su uno stesso argomento, come appare nella seguente commento verbalizzato da uno studente di Ingegneria:

... anche qui tendono ad essere abbastanza convinti che il cellulare fa male e che sarebbe meglio evitarne l'uso... se voglio dire che la maggior parte dice che fanno male, vorrei provare a vedere se questo [Repubblica.it] è in linea con il Ministero della Salute e non con tutti gli altri... (P30)

Dimensione: *stabilità/modificabilità della conoscenza.*

I pochi studenti (13%) che hanno espresso spontaneamente riflessioni epistemiche sulla stabilità/modificabilità nel tempo delle informazioni reperite sull'argomento hanno verbalizzato commenti sulla generale modificabilità di tali informazioni. In altre parole, le conoscenze riportate nei diversi siti sono state considerate come non stabili nel tempo in quanto relative ai risultati di ricerche scientifiche recenti, potenzialmente modificabili in seguito a ulteriori studi, o perché riferite a indagini svolte nel passato i cui risultati potrebbero non essere stati confermati da dati futuri. Nessuno studente ha espresso riflessioni per sostenere la stabilità delle conoscenze sull'argomento, così come ha valutato la loro stabilità/modificabilità nel tempo in relazione alla specificità delle informazioni in esame. Di seguito sono riportati i commenti verbalizzati da due studenti di Psicologia:

... comunque in ogni caso rispetto ad altre ricerche che sono state condotte non so, per esempio sui televisori oppure altri meccanismi, diciamo apparecchiature elettriche, le ricerche sui cellulari sono ancora abbastanza recenti quindi è ancora difficile poter stabilire se arrechino dei danni proprio gravi o meno... (P3)

... aumento della pressione sanguigna?!... ah, però è del 2004, quindi dai... andavano ancora un po' a caso... [...] vediamo qua il CNR... questo è recente, è del 2007... (P7)

#### 2.4.2.4 Profili di riflessione epistemica

Come si è detto, è stata eseguita un'analisi dei cluster gerarchica con metodo di Ward avente come variabili di raggruppamento il livello di sviluppo espresso dagli studenti in ciascuna dimensione. L'analisi del dendrogramma ha permesso di identificare due diversi profili di riflessione epistemica spontanea in contesto di ricerca di informazioni on-line. Entrambi sono caratterizzati dalla prevalenza di commenti epistemici più evoluti in una particolare dimensione; solo in un pattern è evidente l'assenza di riflessioni relative ad una dimensione epistemica. Sebbene sia stato applicato il test non parametrico di Mann-Whitney al fine di rilevare differenze statisticamente significative tra i profili nei commenti relativi a ciascuna dimensione, in figura 2.1 sono riportati i punteggi medi e non il rango medio in modo da rendere evidenti i diversi livelli di sviluppo.

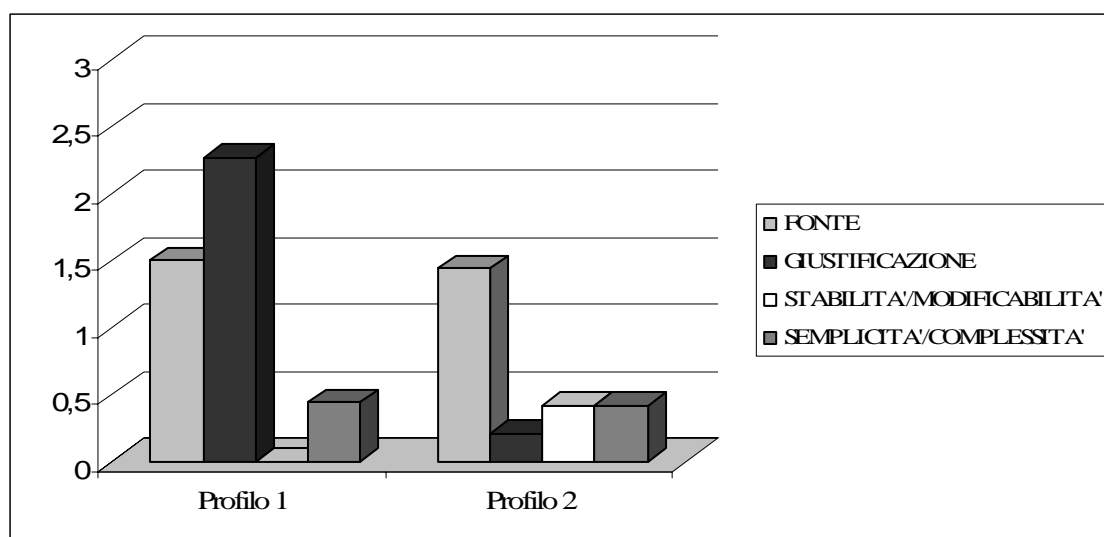


Figura 2.1. Livello di sviluppo delle riflessioni relative a ciascuna dimensione caratterizzanti i due profili di riflessione epistemica.

▪ Profilo 1: *valutazione della credibilità della fonte e giustificazione della conoscenza* (N = 18). Il 39.1% degli studenti ha valutato non solamente l'autorevolezza/obiettività della fonte (dimensione: fonte), ma anche la veridicità delle informazioni in esse riportate soffermandosi sulla necessità di esaminare le evidenze scientifiche riportate a sostegno di una tesi (dimensione: giustificazione). Questi

studenti non hanno verbalizzato riflessioni relative alla stabilità/modificabilità nel tempo delle conoscenze reperibili sull'argomento, così come ben pochi sono stati i commenti sulla modalità attraverso cui stavano procedendo a reperire informazioni (dimensione: semplicità/complessità);

▪ profilo 2: *valutazione della credibilità della fonte* (N = 28). La maggior parte degli studenti (60.9%), invece, ha proceduto nella raccolta di informazioni valutando quasi solamente la autorevolezza/obiettività della fonte di conoscenze. In altre parole, questi studenti hanno mostrato di selezionare le informazioni sull'argomento in base alla valutazione della credibilità dei siti reperiti. In generale, scarse sono state le riflessioni sulla semplicità/complessità e stabilità/modificabilità e giustificazione della conoscenza.

Il test di Mann-Whitney ha messo in evidenza che i due profili differivano significativamente in relazione alla dimensione della giustificazione,  $Z = -5.81$ ,  $p < .001$ , e stabilità/modificabilità della conoscenza,  $Z = -2.08$ ,  $p < .05$ . Gli studenti dal profilo 1 hanno valutato in misura significativamente maggiore la veridicità delle informazioni in base alla presenza di evidenze scientifiche che avvalorano la tesi riferita ( $RM_{\text{profilo 1}} = 36.42$ ,  $RM_{\text{profilo 2}} = 15.20$ ), ma non hanno verbalizzato alcuna riflessione sulla stabilità/modificabilità nel tempo delle conoscenze sull'argomento ( $RM_{\text{profilo 1}} = 20.50$ ,  $RM_{\text{profilo 2}} = 25.43$ ). Non sono emerse, invece, differenze statisticamente significative tra i due pattern in relazione alle altre due dimensioni epistemiche.

### **2.4.3 Fonti di variabilità nelle riflessioni epistemiche spontanee**

#### **2.4.3.1 Differenze individuali nei profili di riflessione epistemica**

Sebbene i dati mostrassero che gli studenti dal profilo 1 possedevano un più alto *need for cognition* rispetto ai partecipanti dal profilo 2 ( $M = 3.75$  vs.  $M = 3.44$ ), tale differenza non ha raggiunto la significatività statistica. Non sono emerse nemmeno differenze tra i due profili rispetto al livello di pre-conoscenze e di ragionamento argomentativo.

### 2.4.3.2 Differenze individuali nell'espressione di riflessioni epistemiche più o meno evolute per ciascuna dimensione

I risultati dell'analisi correlazionale di Spearman hanno messo in evidenza relazioni statisticamente significative tra il livello di sofisticatezza delle riflessioni epistemiche relative ad alcune dimensioni e il bisogno di coinvolgersi molto in compiti cognitivi (*need for cognition*). Va precisato che per quanto riguarda la dimensione della fonte di conoscenza si è ritenuto opportuno analizzare separatamente i commenti espressi di fronte a siti istituzionali/autorevoli/esperti e "di parte" in quanto alcuni studenti hanno mostrato di utilizzare criteri di diversa sofisticatezza nel valutare la credibilità delle due tipologie di siti (Tab. 2.13).

	<i>Need for cognition</i>
Fonte (siti istituzionali/autorevoli/esperti)	.339*
Fonte (siti "di parte")	.071
Giustificazione	.313*
Semplicità/complessità	.106
Stabilità/modificabilità	-.173

\*  $p < .05$

Tabella 2.13. Indici di correlazione di Spearman relativi alla relazione tra *need for cognition* e riflessioni epistemiche spontanee, più o meno evolute, per ciascuna dimensione.

a. Dimensione: *fonte della conoscenza*. Di fronte a siti istituzionali/autorevoli/esperti in materia, un più alto livello di *need for cognition* era associato alla valutazione della credibilità di tali fonti di informazioni in base alla loro autorevolezza/obiettività;

b. dimensione: *giustificazione della conoscenza*. Un più alto livello di *need for cognition* era proprio di chi giustificava le asserzioni di conoscenza in base alla presenza di evidenze scientifiche in grado di avvalorarle.

Non sono emerse, invece, relazioni statisticamente significative tra il livello di sofisticatezza dei commenti epistemiche spontanei in ciascuna dimensione e le pre-conoscenze, così come non sono state rilevate in relazione all'abilità di individuare argomentazioni fallaci.



#### 2.4.4 Modalità di navigazione: siti visitati e tempi di lettura

Il test-t per campioni appaiati ha messo in evidenza differenze significative nella selezione, e nei tempi di lettura, dei siti in relazione all'autorevolezza della fonte: gli studenti hanno scelto di esaminare in misura maggiore siti autorevoli/esperti in materia,  $t(45) = 2.76$ ,  $p < .01$ , e hanno speso più tempo nel leggere le informazioni in essi riportate,  $t(45) = 3.73$ ,  $p = .001$  (Tab. 2.14).

	Siti visitati		Tempi di lettura	
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>
Siti istituzionali/ autorevoli/esperti	56.66	16.39	60.92	19.83
Siti "di parte"	43.34	16.39	39.08	19.83

Tabella 2.14. Percentuale media e deviazione standard di scelta e tempo di lettura di siti istituzionali/autorevoli/esperti in materia e "di parte".

Gli studenti, inoltre, hanno speso più tempo nel leggere siti che riportavano informazioni sulla dannosità dei telefoni mobili (contro),  $t(45) = 3.09$ ,  $p < .01$ , e conoscenze più generiche sull'argomento,  $t(45) = 2.17$ ,  $p < .05$  (Tab. 2.15). Il tipo di tesi sostenuta, invece, non differenziava significativamente la scelta dei diversi siti.

	Tempi di lettura	
	<i>M</i>	<i>DS</i>
Siti pro	43.61	14.01
Siti contro	56.39	14.01
Informazioni generiche	54.24	13.21
Informazioni specifiche	45.76	13.21

Tabella 2.15. Percentuale media e deviazione standard del tempo di lettura di siti in base alla tesi e alla specificità delle informazioni in essi riferite.

L'analisi della covarianza (ANCOVA), inoltre, evidenziava che gli studenti con una maggiore abilità di ragionamento argomentativo dedicavano più tempo alla lettura di siti che riportavano informazioni specifiche e dettagliate sull'argomento,  $F(1, 41) =$

7.31,  $p = .01$ ,  $\eta^2 = .15$  (Tab. 2.16). Non sono emerse, invece, differenze significative, nella selezione dei siti, e nel tempo di lettura, in relazione al livello di pre-conoscenze e *need for cognition*.

	Tempi di lettura	
	<i>M</i>	<i>DS</i>
Ragionamento argomentativo più basso	41.44	12.39
Ragionamento argomentativo più alto	51.90	12.11

Tabella 2.16. Percentuale media e deviazione standard del tempo di lettura di siti più specifici e dettagliati in relazione all'abilità di ragionamento argomentativo (cov.: esperienza nella ricerca on-line di informazioni = 3.19)

#### 2.4.5 Apprendere attraverso Internet

Sebbene gli studenti dal profilo 1, caratterizzato da riflessioni epistemiche più evolute circa la fonte e la giustificazione della conoscenza, tendessero a mostrare un migliore apprendimento rispetto agli studenti dal profilo 2 (Tab. 2.17), l'analisi della covarianza (ANCOVA), non ha messo in evidenza differenze statisticamente tra i due pattern nei contenuti appresi al termine della navigazione.

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Profilo 1	7.38	.74
Profilo 2	5.75	.59

Tabella 2.17. Media aggiustata e deviazione standard delle conoscenze apprese durante la ricerca on-line in relazione ai profili di riflessione epistemica spontanea (cov. numero di siti visitati = 5.50 e pre-conoscenze = 4.00).

#### 2.5 Discussione dei risultati e conclusione

Rispetto agli obiettivi e alle ipotesi formulate, i risultati del primo studio possono essere sintetizzati esaminando, da un lato, l'attivazione spontanea della metacognizione

epistemica durante la ricerca on-line e l'influenza delle caratteristiche individuali sul livello di sviluppo delle riflessioni epistemiche degli studenti e, dall'altro, approfondendo come, terminata la ricerca, le conoscenze sull'argomento siano state da loro elaborate (Fig. 2.2).

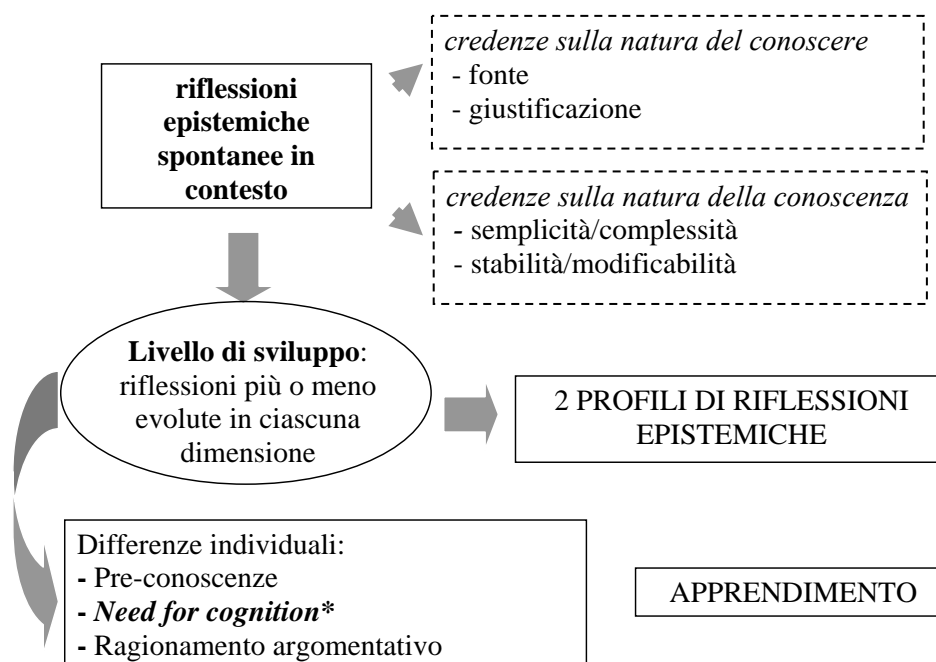


Figura 2.2. Sintesi dei risultati dello studio 1.

*Attivazione spontanea di riflessioni epistemiche e livello di sviluppo.* Come previsto, durante la ricerca di informazione on-line, tutti gli studenti hanno verbalizzato spontaneamente riflessioni che indicavano monitoraggio e valutazione epistemica delle conoscenze disponibili nel Web. In linea con i risultati degli studi condotti da Hofer (2004) e Mason e Boldrin (in press), in tali riflessioni erano identificabili commenti che si riferivano soprattutto alle credenze sul processo del conoscere (fonte e giustificazione della conoscenza) e, in misura minore, alle credenze sulla natura della conoscenza (semplicità/complessità e stabilità/modificabilità della conoscenza). E' importante sottolineare che nessuno studente ha espresso commenti relativi a tutte le dimensioni: durante la navigazione, la maggior parte dei partecipanti dimostrava di focalizzarsi solo sulla valutazione della credibilità delle diverse fonte o, accanto a questo, sulla veridicità

delle informazioni in essa contenute. Pochi studenti, invece, mostravano di riflettere sulla modalità attraverso cui stavano procedendo a reperire informazioni in Internet, così come molto pochi erano i ragazzi che verbalizzavano commenti sulla stabilità/modificabilità nel tempo delle conoscenze sull'argomento.

Nelle riflessioni degli studenti erano identificabili diversi livelli di sofisticatezza. In linea con i risultati dello studio precedente (Mason & Boldrin, in press), la maggior parte dei partecipanti ha dimostrato di riflettere sulla credibilità delle fonti dirigendo l'attenzione su siti considerati più esperti, autorevoli in materia e oggettivi, quali, ad esempio, quelli del Ministero della Salute e del Consiglio Nazionale delle Ricerche, piuttosto che su siti di parte, quali Cellulari.it, Ericsson.it o Mednat.it.

Tra gli studenti che hanno espresso spontaneamente commenti relativi ai criteri di giustificazione del sapere, contrariamente a quanto emerso nello studio precedente (Mason & Boldrin, in press), la maggior parte valutava la veridicità delle informazioni disponibili nel Web in base al grado di accordo con ciò che già sapeva o con le proprie esperienze; pochi, invece, giustificavano le conoscenze sull'argomento esaminando quali evidenze scientifiche erano in grado di avvalorarle.

Diversamente dallo studio precedente (Mason & Boldrin, in press), inoltre, solo pochi studenti riferivano di esaminare tesi contrastanti allo scopo di metterle a confronto; la maggior parte, invece, rifletteva sulla necessità di collezionare diversi tipi di informazioni per una trattazione completa ed esaustiva dell'argomento - dato, questo, che sembra in linea con la tendenza a dedicare maggior tempo alla lettura di documenti più generici sull'argomento da cui trarre una visione di insieme, anche se non necessariamente profonda, delle diverse conoscenze sulla questione.

In linea con i risultati dello studio precedente (Mason & Boldrin, in press), infine, i pochi studenti che hanno espresso spontaneamente commenti sulla stabilità/modificabilità nel tempo delle conoscenze sull'argomento hanno considerato le informazioni reperite come potenzialmente modificabili, in quanto relative a risultati di ricerche scientifiche recenti o perché riferite a indagini svolte nel passato, i cui risultati potrebbero non essere confermati da dati futuri.

*Profili di riflessione epistemica spontanea.* La tendenza dei partecipanti a focalizzarsi soprattutto sulla credibilità della fonte appariva chiaramente anche nei profili di riflessione epistemica spontanea emersi in contesto di ricerca on-line: la

maggior parte degli studenti (60.9%), infatti, ha dimostrato di procedere nella navigazione e di selezionare le informazioni utili valutando quasi solamente la autorevolezza/obiettività della fonte (profilo 2). Solo il 39.1% dei partecipanti ha valutato, accanto all'autorevolezza/obiettività dei siti, anche quanto le informazioni in esse riportate fossero supportate da evidenze scientifiche (profilo 1). Entrambi i pattern, inoltre, mostravano che gli studenti verbalizzavano pochi commenti sulla modalità attraverso cui stavano procedendo a cercare informazioni, così come scarse (profilo 2), o assenti (profilo 1), erano le loro riflessioni sulla stabilità/modificabilità delle conoscenze sull'argomento.

*Differenze individuali nella modalità di ricerca e nelle riflessioni epistemiche spontanee.* Contrariamente alle previsioni, un livello più alto di pre-conoscenze sull'argomento non si è dimostrato associato a credenze epistemiche in contesto più evolute, così come non differenziava la scelta di siti, e il tempo di lettura delle informazioni in esse contenute.

In linea con le ipotesi, invece, differenze individuali nel *need for cognition* erano collegate a commenti epistemici di diverso livello di sofisticatezza. Nello specifico, quando esaminavano i siti istituzionali/esperti disponibili nel Web gli studenti con *need for cognition* più alto valutavano la credibilità delle fonti in base alla loro autorevolezza/obiettività, così come giudicavano la veridicità delle asserzioni di conoscenza disponibili in base alle evidenze scientifiche in grado di supportarle. Contrariamente a quanto previsto, invece, tale caratteristica individuale non differenziava significativamente la modalità di navigazione degli studenti.

Contrariamente alle ipotesi, infine, una maggiore abilità di ragionamento argomentativo non era associata a credenze epistemiche in contesto più evolute. Tuttavia, un dato interessante è emerso dall'analisi della modalità di navigazione dei partecipanti: gli studenti che si dimostravano più abili a identificare argomentazioni fallaci dedicavano più tempo alla lettura di siti che riportavano informazioni specifiche e dettagliate, anche sulle evidenze che avvaloravano la tesi riferita; questo risultato potrebbe indicare che tale caratteristica individuale faciliti la valutazione attenta e critica della veridicità delle informazioni.

*Apprendere attraverso Internet.* Sebbene gli studenti che riferivano riflessioni epistemiche più evolute sulla fonte e giustificazione della conoscenza (profilo 1)

tendessero a mostrare un migliore apprendimento rispetto a coloro che valutavano quasi esclusivamente la credibilità delle fonti (profilo 2), i risultati mettevano in evidenza che i due profili non differenziavano significativamente i contenuti appresi. Non emergevano nemmeno differenze in relazione al livello di *need for cognition* e all'abilità di ragionamento argomentativo. Tuttavia, considerato che gli studenti più abili a identificare argomentazioni fallaci esaminavano più a lungo i siti che riportavano dati specifici, si potrebbe ipotizzare che tale caratteristica individuale direzionasse in qualche misura la scelta dei contenuti più rilevanti.

In conclusione, quando occupati a svolgere un compito di ricerca on-line, gli studenti universitari esprimevano commenti indicanti l'attivazione della metacognizione epistemica, dimostrando di riflettere soprattutto sulla fonte e sui criteri di giustificazione delle conoscenze, il cui livello di sofisticatezza si dimostrava associato al loro bisogno di coinvolgersi molto in compiti cognitivi. Dai risultati, tuttavia, non appariva chiaro se, e in che modo, differenze individuali nelle pre-conoscenze sull'argomento di ricerca on-line o nell'abilità di ragionamento argomentativo intervenissero a influenzare i processi di monitoraggio e valutazione epistemica in quel contesto, e, di conseguenza, l'apprendimento delle conoscenze reperibili nella Rete.

Considerato che in letteratura non sono tuttora pochi gli studi che indagano l'attivazione spontanea della metacognizione epistemica in studenti di livello scolare inferiore e che, come messo in evidenza nello studio condotto da Mason e Boldrin (in press), il livello di pre-conoscenze di ragazzi di scuola secondaria di secondo grado si è dimostrato influenzare alcuni aspetti della valutazione epistemica delle informazioni on-line, si è ritenuto rilevante esaminare, attraverso la stessa metodologia di indagine, se anche studenti più giovani esprimessero spontaneamente riflessioni epistemiche durante la ricerca di informazioni nel Web, e se le stesse caratteristiche individuali rilevate in questo studio differenziassero significativamente la loro modalità di ricerca, valutazione e selezione delle conoscenze disponibili in Internet.

### 3. SECONDO STUDIO

#### 3.1 Obiettivi e ipotesi

Gli obiettivi del secondo studio sono stati i seguenti:

1) indagare se, durante una ricerca di informazione nel Web, anche studenti di scuola superiore<sup>1</sup> verbalizzassero riflessioni epistemiche spontanee simili a quelle riferite dagli studenti più grandi;

2) rilevare eventuali pattern di riflessione epistemica spontanea, così come possibili differenze rispetto a quelli individuati negli studenti più grandi;

3) esaminare se, a differenza degli studenti universitari, l'espressione spontanea di commenti epistemici più evoluti, nonché la modalità di navigazione on-line, fosse influenzata dal livello di pre-conoscenze posseduto sull'argomento;

4) indagare se, in linea con i risultati del primo studio, un maggiore *need for cognition* fosse associato a riflessioni epistemiche più evolute, e se, invece, contrariamente a quanto emerso con studenti universitari, una maggiore abilità di ragionamento argomentativo influenzasse l'espressione di commenti epistemici più sofisticati;

5) esaminare se la modalità di navigazione fosse influenzata da tali caratteristiche individuali;

6) esaminare se, contrariamente ai risultati emersi con gli studenti più grandi, riflessioni epistemiche spontanee più o meno evolute, e livelli più alti di *need for cognition* e di ragionamento argomentativo influenzassero l'apprendimento delle conoscenze reperibili nel Web.

Sulla base dei risultati sintetizzati molto sommariamente da Hofer (2004) e da quanto emerso nel primo studio e in altre indagini che hanno esaminato, attraverso interviste retrospettive o questionari self-report, come essi navigano nel Web e quali criteri di selezione e valutazione usano per reperire informazioni, si prevedeva che:

---

<sup>1</sup> Per una maggiore fluidità di lettura viene mantenuta la denominazione "scuola superiore" per riferirsi alla scuola secondaria di secondo grado e "scuola media" per la scuola secondaria di primo grado.

1) in linea con i risultati riassunti da Hofer (2004), anche studenti più giovani esprimessero spontaneamente commenti che indicavano monitoraggio e valutazione epistemica durante la ricerca di informazione in Internet e che, analogamente agli studenti universitari coinvolti nel primo studio, in tali riflessioni fossero identificabili tutte le quattro dimensioni epistemiche riconosciute come sottostanti il pensiero epistemico. Tuttavia, sebbene, in base a quanto già emerso nello studio precedente, si potesse prevedere che anche i commenti epistemici spontanei dei più giovani riguardassero soprattutto le loro credenze sul processo del conoscere, in accordo con i risultati degli studi condotti da Brem e collaboratori (2001) e da Clark e Slotta (2000), si ipotizzava che i ragazzi dimostrassero di non tenere molto in considerazione l'autorevolezza della fonte e quindi che meno studenti verbalizzassero riflessioni epistemiche di valutazione della credibilità delle fonti disponibili nel Web. Si prevedeva, inoltre, che in linea con i risultati emersi dall'indagine svolta da Brem e collaboratori (2001), gli studenti non dimostrassero di valutare le evidenze scientifiche in grado di supportare le diverse asserzioni di conoscenza. Si ipotizzava anche che rispetto agli studenti più grandi, quelli di scuola superiore dimostrassero una visione più molteplicitista della conoscenza, ossia non considerassero gli esperti come fonti indiscusse di saperi, e fossero più propensi ad attribuire maggior peso alle proprie esperienze e convinzioni personali piuttosto che ai fatti;

2) in accordo con i risultati del primo studio, anche in studenti più giovani fossero evidenti diversi pattern di riflessione epistemica spontanea, caratterizzati da credenze in contesto più evolute riguardo alcuni aspetti, in particolare;

3) contrariamente ai dati emersi nel primo studio, ma in linea con i risultati riferiti da Hofer (2004) e Mason e Boldrin (in press), un più alto livello di pre-conoscenze influenzasse non solo la navigazione indirizzando l'attenzione degli studenti verso siti più autorevoli con informazioni specifiche e ben supportate, ma fosse anche associato a commenti epistemici spontanei più evoluti;

4) in linea con i risultati del primo studio, più alti livelli di *need for cognition* facilitassero la verbalizzazione di commenti epistemici spontanei più sofisticati anche negli studenti di scuola superiore, così come, diversamente dai risultati da tale studio, differenziassero la scelta dei siti e i tempi di lettura delle informazioni disponibili nel Web. Inoltre, considerato che, almeno in termini di modalità di navigazione, negli



studenti universitari l'abilità di ragionamento argomentativo influenzava i tempi di lettura di documenti con informazioni più o meno specifiche e dettagliate sulle evidenze in grado di supportare le diverse tesi proposte, si ipotizzava che tale abilità non solo influenzasse, la scelta di selezionare ed esaminare particolari documenti disponibili nel Web, ma potesse anche promuovere riflessioni epistemiche più avanzate, soprattutto relativamente alla giustificazione delle conoscenze on-line, basate su una visione valutativa della conoscenza;

5) in linea con i risultati dell'indagine condotta da Bendixen e Hartley (2003), riflessioni epistemiche più evolute facilitassero l'apprendimento delle conoscenze disponibili nel Web e che differenze individuali nel *need for cognition* e nell'abilità di ragionamento argomentativo, importanti nella gestione e valutazione delle molte informazioni disponibili nel Web, influenzassero la ricerca e la valutazione dei contenuti considerati più utili alla costruzione di conoscenze approfondite sulla questione da parte di studenti più giovani.

## **3.2 Metodo**

### **3.2.1 Partecipanti**

Sono stati coinvolti 64 studenti (33 ragazze e 31 ragazzi) di scuola superiore: 36 studenti (20 femmine e 16 maschi, età media = 18 anni e 6 mesi,  $DS = 7.4$  mesi) frequentavano il quinto anno del Liceo Artistico Statale "A. Modigliani" di Padova e 28 studenti (13 femmine e 15 maschi, età media = 17 anni e 5 mesi,  $DS = 6.2$  mesi) frequentavano il Liceo Scientifico Statale "G. B. Quadri" di Vicenza. Si è ritenuto opportuno coinvolgere studenti frequentanti scuole superiori caratterizzate da curricula molto diversi allo scopo di rilevare vari livelli di pre-conoscenze sull'argomento oggetto della successiva ricerca di informazioni on-line.

### **3.2.2 Strumenti e procedura**

E' stata adottata la stessa metodologia di ricerca dello studio 1. L'intera procedura è stata preceduta dalla spiegazione delle sue diverse fasi e, in tale occasione, è stato richiesto in forma scritta il consenso all'uso e trattamento dei dati, nel rispetto della privacy. La prima fase della ricerca è stata svolta collettivamente in ciascuna classe

durante un'ora di lezione stabilita in accordo con alcuni insegnanti. Questo ha permesso di ottimizzare i tempi di somministrazione e di dedicare più tempo alla seconda fase che, come la terza, è stata svolta individualmente in un'aula dell'istituto in cui erano stati predisposti, grazie alla collaborazione di alcuni tecnici, un computer e un registratore audio digitale.

### 3.3 Analisi dei dati

#### 3.3.1 Codifica

L'analisi qualitativa del contenuto delle risposte relative alle pre-conoscenze, alla prova di ragionamento argomentativo, così come la codifica dei protocolli verbali di pensiero ad alta voce e degli elaborati scritti prodotti nella prova di apprendimento, è stata eseguita seguendo la stessa procedura di codifica e assegnazione di punteggi dello studio precedente. Il 40% del materiale verbale è stato codificato da due giudici indipendenti e i casi di disaccordo sono stati attentamente esaminati e discussi fino al raggiungimento del consenso. Di seguito, sono riportati i valori del Kappa di Cohen e le percentuali di accordo tra i due giudici sulla codifica delle risposte fornite dagli studenti (Tab. 3.1, 3.2, 3.3, 3.4).

	<i>Kappa di Cohen</i>	<i>% di accordo</i>
Domanda 1	.75	84.6
Domanda 2	.86	92.3
Domanda 3a	.94	96.1
Domanda 3b	.70	92.3
Domanda 3c	1	100

Tabella 3.1. Kappa di Cohen e percentuale di accordo tra giudici sui punteggi assegnati a ciascuna risposta relativa alle pre-conoscenze.

	<i>Kappa di Cohen</i>	<i>% di accordo</i>
Storia 1	.91	96.1
Storia 2	.77	88.5
Storia 3	1	100
Storia 4	.84	92.3
Storia 5	1	100
Storia 6	1	100

Tabella 3.2. Kappa di Cohen e percentuale di accordo tra giudici indipendenti sulla codifica della prova di ragionamento argomentativo.

	<i>Kappa di Cohen</i>	<i>% di accordo</i>
Individuazione di riflessioni epistemiche/metacognitive generali/conclusive	.64	72.7
Tipi di riflessioni, epistemiche e non epistemiche	.69	72.6

Tabella 3.3. Kappa di Cohen e percentuale di accordo tra giudici indipendenti sulla codifica dei protocolli verbali di pensiero ad alta voce.

	<i>Kappa di Cohen</i>	<i>% di accordo</i>
Danni alla salute	.95	96.1
Informazioni corrette	.85	88.4
Ricerche scientifiche	.84	96.0
Giudizi epistemici	1	100
Conclusioni	.63	92.3

Tabella 3.4. Kappa di Cohen e percentuale di accordo tra giudici indipendenti sulla codifica della prova di apprendimento.

### **3.3.2 Analisi statistiche dei dati**

I dati sono stati analizzati mediante gli stessi test statistici, non parametrici e parametrici, eseguiti nello studio 1. L'unica differenza ha riguardato le analisi statistiche relative alla prova di apprendimento. Rispetto allo studio precedente, infatti, i risultati delle analisi preliminari (ANCOVA), condotte al fine di esplorare a livello univariato quali tra le caratteristiche individuali indagate contribuisse significativamente a spiegare una quota di varianza nella prova di apprendimento, hanno mostrato che l'abilità di ragionamento argomentativo differenziava significativamente la quantità e qualità dei contenuti appresi. Di conseguenza, è stata condotta un'ulteriore ANCOVA (cov. pre-conoscenze e numero dei siti visitati) in cui sono stati esaminati gli effetti, principali e di interazione, di tale variabile e dei diversi profili di riflessione epistemica spontanea individuati.

## **3.4 Risultati**

### **3.4.1 Analisi preliminari**

#### ***3.4.1.1 Caratteristiche individuali***

Come previsto, i risultati hanno messo in evidenza differenze statisticamente significative tra i due gruppi di studenti rispetto alle pre-conoscenze,  $t(62) = 2.54, p < .05$ : gli studenti di liceo scientifico hanno dimostrato di possedere conoscenze più dettagliate e precise rispetto agli studenti di liceo artistico. Non sono emerse, invece, differenze statisticamente significative tra gli studenti di liceo artistico e scientifico rispetto alla capacità di memoria a breve termine, verbale e visuo-spaziale, rispettivamente,  $t(62) = 1.65, p > .05$  e  $t(62) = .77, p > .05$ , al livello di esperienza nella ricerca di informazioni in Internet,  $t(62) = .39, p > .05$ , così come in relazione all'abilità di ragionamento argomentativo,  $t(62) = .96, p > .05$ , e al bisogno di coinvolgersi molto in compiti cognitivi,  $t(62) = .14, p > .05$ . In tabella 3.5 sono riportati i punteggi medi e le deviazioni standard relativi a ciascuna variabile presa in esame.

	Liceo artistico		Liceo scientifico	
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>
Pre-conoscenze	2.30	1.41	3.21	1.42
MBT verbale	5.44	.76	5.58	.70
MBT visuo-spaziale	5.93	.53	5.67	.68
Esperienza nella ricerca on-line di informazioni	2.66	.84	2.58	.69
Abilità di ragionamento argomentativo	3.13	1.82	2.71	1.65
<i>Need for cognition</i>	3.41	.61	3.39	.56

Tabella 3.5. Media e deviazioni standard dei punteggi dei partecipanti per ciascuna variabile in studenti di liceo artistico e scientifico.

### 3.4.1.2 Commenti metacognitivi generali e riflessioni conclusive

Come nello studio precedente, durante la lettura dei contenuti riportati nei diversi siti, alcuni studenti (32.1%) hanno espresso commenti relativi alla:

- *pertinenza/specificità delle informazioni*: la maggior parte degli studenti (82.4%) ha valutato quanto le informazioni riportate in ciascun sito fossero pertinenti rispetto all'obiettivo della ricerca o, in generale, specifiche e dettagliate. I seguenti commenti riferiti da due studenti di liceo artistico e liceo scientifico, rispettivamente, illustrano tale tipo di valutazione:

... l'articolo che ho appena letto, che è quello di Repubblica, mi sembra interessante e adatto... interessante perché parlava proprio dell'argomento di cui sto cercando... (P19)

telefonini assolti... finalmente un po' di spiegazioni tecniche... qua è molto più dettagliato, c'è anche una spiegazione... (P64)

- *chiarezza/comprendibilità delle informazioni*: il 17.6% dei ragazzi ha valutato quanto le informazioni reperite fossero chiare e comprensibili, come appare nel seguente commento espresso da uno studente di liceo artistico:

... vediamo Centroconsumatori... qua spiega un po' le leggi della fisica, ma non ci capisco niente! ... (P15)

Alcuni studenti (26.4%), inoltre, al termine della ricerca di informazioni in Internet, hanno verbalizzato spontaneamente delle considerazioni conclusive sulla questione. Sono emersi tre diversi tipi di conclusioni:

▪ *nocività del telefono mobile*: alcuni studenti (21.4%) hanno concluso che i campi elettromagnetici generati da tali dispositivi provocano danni alla salute, come illustrato nel seguente commento proposto da uno studente di liceo scientifico:

... se dovessi fare una tesina, scriverei sicuramente la loro tesi, un'argomentazione contro la mia tesi che sarebbe a favore della domanda, però darei ragione, appunto affermerei che il cellulare provoca danni alla salute... (P48)

▪ *non nocività del telefono mobile*: a termine della ricerca, pochi studenti (14.3%) hanno concluso che, rispetto ai risultati di indagini recenti, l'uso di tali dispositivi elettromagnetici non costituisce un pericolo per la salute. Tale riflessione è illustrata nella conclusione riferita da questo studente di liceo scientifico:

... quando dovrò rispondere a questa domanda esporrò subito la tesi che i cellulari, in particolare da quanto è stato studiato, non provocano tumori o danni gravi alla salute, almeno non sono rilevanti dalle cifre... [...] Io personalmente concluderei dicendo che non si sa per certo che effetto abbiano i telefonini sull'organismo, però da quanto è stato visto finora, sia pure in un lasso di tempo relativamente breve, non costituiscono un grave pericolo per il cervello e per il sistema nervoso... (P49)

▪ *controvertibilità/apertura della questione*: la maggior parte degli studenti (64.3%) ha concluso che non è possibile confermare l'effettiva dannosità dei telefoni mobili o, al contrario, la non nocività di tali dispositivi. Di seguito viene riportato il commento espresso da una studentessa di liceo artistico:

... credo mi fermerei qua...anche se sono discordanti... però posso comunque sostenere che non è ancora stata trovata una risposta a questo problema, perché non sono sicuri, c'è chi dice di sì e chi dice di no, però ovvio io non sono uno scienziato, quindi...però con quello che ho trovato... (P17)

### **3.4.2 Riflessioni epistemiche spontanee**

#### **3.4.2.1 Dimensioni epistemiche attivate**

Rispetto allo studio precedente, non tutti, ma la maggior parte degli studenti (82.8%) ha verbalizzato spontaneamente riflessioni di natura epistemica durante la ricerca di informazioni in Internet, di diverso livello di sviluppo,  $\chi^2(1) = 27.56, p < .001$ ; anche in questo caso, i loro commenti erano riferibili alle quattro dimensioni riconosciute come sottostanti le credenze epistemiche:

- *fonte della conoscenza*: l'86.8% dei ragazzi ha espresso commenti sulla credibilità dei siti Web;

- *semplicità/complessità della conoscenza*: il 49.1% ha verbalizzato riflessioni relative alla modalità di reperimento delle informazioni in Internet.

- *giustificazione della conoscenza*: il 41.5% il ha riferito commenti sui criteri di giustificazione della conoscenza;

- *stabilità/modificabilità della conoscenza*: solamente pochi studenti (7.5%) hanno valutato la stabilità/modificabilità nel tempo delle informazioni.

Nessuno studente di scuola superiore ha mostrato di verbalizzare spontaneamente riflessioni relative a tutte le dimensioni epistemiche sopraelencate. Il 47.2% dei ragazzi ha riferito commenti riguardanti due dimensioni epistemiche, il 34% riflessioni relative a una sola dimensione e il 18.8% commenti riguardanti tre dimensioni. Tale distribuzione di risposta si è dimostrata significativamente diversa da quella ottenibile nell'ipotesi di equiprobabilità,  $\chi^2(2) = 6.37, p < .05$ .

#### *Una dimensione epistemica attivata*

Come nello studio 1, la maggior parte degli studenti (77.8%), che ha riferito spontaneamente commenti riguardo una sola dimensione epistemica, ha valutato la credibilità delle fonti di informazione e pochi, invece, la semplicità/complessità della conoscenza (11.1%). Tuttavia, pochi studenti hanno verbalizzato commenti solamente

su come giustificare la veridicità delle conoscenze acquisite in Internet (11.1%). La distribuzione di frequenza delle dimensioni epistemiche attivate è risultata significativamente diversa da quella attribuibile al caso,  $\chi^2(2) = 16.00, p < .001$ .

#### *Due dimensioni epistemiche attivate*

Rispetto agli studenti universitari, la maggior parte (52%) degli studenti di scuola superiore che esprimeva commenti relativi a due dimensioni epistemiche, ha riflettuto sulla fonte e sulla semplicità/complessità della conoscenza, mentre un numero inferiore di partecipanti (32%), oltre a valutare la fonte, ha verbalizzato commenti circa i criteri di giustificazione della conoscenza. Come nello studio 1, solamente uno studente ha mostrato di riflettere sulla stabilità/modificabilità nel tempo delle informazioni reperite nel Web sull'argomento oltre che sulla fonte di informazioni e pochi (12%), invece, hanno espresso commenti sulla semplicità/complessità e giustificazione della conoscenza. Tale distribuzione di frequenza è risultata significativamente diversa da quella ottenibile nell'ipotesi di equiprobabilità,  $\chi^2(3) = 13.88, p < .001$ .

#### *Tre dimensioni epistemiche attivate*

Tra gli studenti che hanno espresso riflessioni relative a tre dimensioni epistemiche, anche in questo caso, la maggior parte (70%) ha valutato la credibilità della fonte di informazioni, ha giudicato la veridicità delle conoscenze reperite sull'argomento e nel contempo ha riflettuto sul modo attraverso cui stava procedendo a reperire informazioni contrastanti sull'argomento. Solamente due studenti hanno riferito spontaneamente commenti relativi alle dimensioni della fonte e giustificazione della conoscenza, e riflessioni sulla modificabilità nel tempo delle informazioni reperite. Un solo studente ha inoltre verbalizzato riflessioni sulla fonte, semplicità/complessità e stabilità/modificabilità della conoscenza. Visto il ridotto numero di partecipanti che ha manifestato questi diversi pattern di attivazione, non si è potuto testare la significatività statistica della distribuzione.

#### **3.4.2.2 Frequenza di espressione di riflessioni epistemiche**

Sebbene, rispetto agli studenti universitari, gli studenti di scuola superiore abbiano espresso in media più commenti sulla semplicità/complessità rispetto alla giustificazione della conoscenza, anche in questo studio, i partecipanti hanno riportato in misura significativamente maggiore più riflessioni sulla fonte della conoscenza



rispetto che sulla semplicità/complessità e giustificazione della conoscenza; pochi inoltre sono stati i commenti circa la stabilità/modificabilità nel tempo della conoscenza, test di Friedman:  $\chi^2(3) = 68.34$ ,  $p < .001$  (Tab. 3.6).

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Fonte	58.49	32.10
Giustificazione	19.09	27.11
Semplicità/complessità	20.32	26.20
Stabilità/modificabilità	2.09	8.36

Tabella 3.6. Media e deviazione standard della percentuale di riflessioni epistemiche per ciascuna dimensione rispetto al totale.

Nello specifico, come nello studio precedente, da un lato, i partecipanti hanno espresso in media più riflessioni sulla fonte rispetto che sulla giustificazione della conoscenza, test di Wilcoxon:  $Z = -4.21$ ,  $p < .001$ , semplicità/complessità,  $Z = -4.21$ ,  $p < .001$ , e stabilità/modificabilità nel tempo della conoscenza,  $Z = -5.87$ ,  $p < .001$  e, dall'altro, hanno riferito in misura significativamente minore commenti sulla stabilità/modificabilità nel tempo della conoscenza rispetto a quelli sulla giustificazione e semplicità/complessità della conoscenza,  $Z = -3.52$ ,  $p < .001$  e  $Z = -4.04$ ,  $p < .001$ .

#### *Fonti di variabilità nella frequenza di riflessioni epistemiche*

Rispetto allo studio precedente, invece, sono emerse differenze significative nella frequenza di espressione di riflessioni epistemiche relative ad alcune dimensioni in relazione al livello di pre-conoscenze, al bisogno di coinvolgersi molto in compiti cognitivi (*need for cognition*) e all'abilità di ragionamento argomentativo.

- Dimensione: *fonte della conoscenza*. Gli studenti che esprimevano durante la ricerca on-line un maggior numero di riflessioni epistemiche sulla fonte della conoscenza, ossia valutavano la credibilità dei siti reperiti, dimostravano di possedere un più alto ragionamento argomentativo,  $F(1, 48) = 8.88$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .15$ , (Tab. 3.7).

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Ragionamento argomentativo più basso	47.59	5.40
Ragionamento argomentativo più alto	71.64	5.93

Tabella 3.7. Media aggiustata e deviazione standard della percentuale di riflessioni epistemiche sulla fonte della conoscenza rispetto al ragionamento argomentativo (cov.: esperienza nella ricerca on-line di informazioni = 2.63).

▪ Dimensione: *giustificazione della conoscenza*. Gli studenti che esprimevano durante la ricerca on-line un maggior numero di riflessioni epistemiche sui criteri di giustificazione della conoscenza mostravano un maggiore *need for cognition*,  $F(1, 48) = 5.31, p < .05, \eta^2 = .10$ . Contrariamente alle attese, è emerso inoltre che una minore abilità di identificare argomentazioni fallaci era evidente in chi verbalizzava spontaneamente un maggior numero di riflessioni sulla giustificazione della conoscenza,  $F(1, 48) = 4.18, p < .05, \eta^2 = .08$  (Tab. 3.8).

	<i>M</i>	<i>DS</i>
<i>Need for cognition</i> più basso	9.29	5.17
<i>Need for cognition</i> più alto	26.78	5.11
Ragionamento argomentativo più basso	25.23	4.71
Ragionamento argomentativo più alto	10.84	5.17

Tabella 3.8. Media aggiustata e deviazione standard della percentuale di riflessioni epistemiche sulla giustificazione della conoscenza rispetto al *need for cognition* e al ragionamento argomentativo (cov.: esperienza nella ricerca on-line di informazioni = 2.63).

▪ Dimensione: *semplicità/complessità della conoscenza*. Gli studenti che dimostravano di possedere un più basso livello di pre-conoscenze sull'argomento, oggetto di ricerca on-line, hanno espresso spontaneamente un maggior numero di commenti sul come procedere a costruire conoscenza attraverso Internet,  $F(1, 48) = 4.21, p < .05, \eta^2 = .08$  (Tab. 3.9).

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Meno pre-conoscenze	27.57	5.06
Più pre-conoscenze	13.45	4.60

Tabella 3.9. Media e deviazione standard della percentuale di riflessioni epistemiche sulla semplicità/complessità della conoscenza rispetto alle pre-conoscenze (cov.: esperienza nella ricerca on-line di informazioni = 2.63).

### 3.4.2.3 Tipo di riflessione epistemica per ciascuna dimensione

Anche in questo studio, l'analisi qualitativa dei protocolli di pensiero ad alta voce ha permesso di individuare livelli di riflessione epistemica, relativi alle varie dimensioni attivate, più o meno evolute. Per ciascuna dimensione è stato quindi assegnato un punteggio che riflette, in ordine crescente, una minore o maggiore sofisticatezza.

Dimensione: *fonte della conoscenza*

Gli studenti hanno valutato la credibilità delle fonti di informazioni in base a tre diversi criteri. Come per i risultati dello studio precedente, si è ritenuto opportuno differenziare le riflessioni espresse sulle due tipologie di fonte (Tab. 3.10).

	Siti istituzionali/ autorevoli/esperti		Siti "di parte"	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Fonte popolare o parte lesa	2	7.4	4	9.5
Fonte istituzionale/autorevole/esperta vs. non autorevole/di parte	24	88.9	37	88.1
Fonte scientifica	1	3.7	1	2.4
TOTALE	27	100	42	100

Tabella 3.10. Frequenza e percentuale di studenti che hanno espresso riflessioni epistemiche sulla fonte della conoscenza.

- *Fonte popolare o parte lesa* (riflessione epistemica meno evoluta): pochi studenti hanno considerato alcuni siti credibili in quanto fonti popolari (es. [www.repubblica.it](http://www.repubblica.it)) o perché riportavano informazioni da parte di chi subisce le conseguenze dell'esposizione a campi elettromagnetici, ossia della "parte lesa" (es. [www.centroconsumatori.it](http://www.centroconsumatori.it)). Di

seguito sono riportati i commenti verbalizzati da due studenti che illustrano tale livello di riflessione epistemica:

... Beh, c'è un sito del CENTRO CONSUMATORI che dovrebbe dar voce ai consumatori di questi apparecchi, quindi... (P39)

... Questo... perché è della Repubblica... cioè vado nei siti che un po' mi pare di conoscere di più. Quelli che non ho mai sentito, non... (P47)

▪ *Fonte istituzionale/autorevole/esperta vs. non autorevole/di parte* (riflessione epistemica relativamente evoluta): altri studenti hanno scelto di considerare le informazioni riportate in alcuni siti credibili in quanto istituzionali, autorevoli ed esperti in materia. Altre fonti, al contrario, sono state valutate come non autorevoli perché di parte. Di seguito vengono riportati due esempi di riflessione spontanea che illustrano tale livello di valutazione epistemica sulla fonte di conoscenza:

... Vediamo intanto quello del Ministero della Salute che tenderei a fidarmi... (P64)

... Qua per esempio vedo che c'è qualcuno che dice nessun danno alla salute, vediamo un po' cosa dicono (www.sonyericsson.it)... Qua ovviamente la Ericsson non può smentirsi perché deve vendere i cellulari, ovviamente non è che possa insabbiare tutto, cerca di raggirare, credo, il discorso... (P26)

▪ *Fonte scientifica* (riflessione epistemica più evoluta): solamente uno studente di liceo artistico ha valutato la credibilità dei siti in quanto fonti scientifiche:

... Provo a vistare quello del CNR perché magari è un po' più scientifico...  
[...] Credo che non andrei a vedere il sito CELLULARI.IT perché non mi pare scientifico... (P17)

Dimensione: *giustificazione della conoscenza*

Sono stati identificati due criteri di valutazione della veridicità delle informazioni reperite sull'argomento, di diverso livello di sviluppo (Tab. 3.11). Rispetto allo studio 1,

nessuno studente ha espresso spontaneamente riflessioni sull'impossibilità di giustificare la conoscenza, ossia di valutare le informazioni reperite in Internet (riflessione epistemica meno evoluta).

	<i>f</i>	<i>%</i>
Grado di accordo con le proprie/i conoscenze/punti di vista	10	45.5
Standard scientifici	12	54.5
TOTALE	22	100

Tabella 3.11. Frequenza e percentuale di studenti che hanno espresso riflessioni epistemiche sulla giustificazione della conoscenza.

▪ *Grado di accordo con le proprie/i conoscenze/punti di vista* (riflessione epistemica relativamente evoluta). Alcuni partecipanti hanno proposto come criterio di giustificazione della conoscenza il grado di accordo delle informazioni reperite con le proprie conoscenze o, in generale, con il proprio punto di vista sull'argomento. Di seguito vengono riportati i commenti riferiti da due studenti, di liceo artistico e di liceo scientifico rispettivamente:

... Ecco il Consiglio Nazionale delle Ricerche... sì, questo sito è abbastanza tranquillo, nel senso che ti dicono che non è che faccia morire, però un po' male fa, cerca di limitarne l'uso, ecc... Alla fine mi sembra il più giusto, è inutile che mi vieni a dire, che mi imponi la tua opinione.. mi dici le cose come stanno e poi io decido... (P7)

... qui ho trovato, per esempio, che secondo l'autore il cellulare emetterebbe radiazioni elettromagnetiche come quelle dei raggi X, che dice che danneggia il Dna, ed è vero, perché l'ho studiato l'anno scorso in biologia e quindi insomma sappiamo un po' queste cose, che può provocare tumori perché durante la mitosi cellulare l'apporto ulteriore di energia può causare confusione nella duplicazione dei cromosomi, e quindi è vero... (P49)

▪ *Standard scientifici* (riflessione epistemica più evoluta). Altri studenti hanno riferito di usare come criterio di giustificazione della conoscenza la presenza di evidenze scientifiche in grado di avvalorare una particolare tesi, come appare nelle seguenti riflessioni, verbalizzate da due studenti di liceo artistico:

... Allora, andiamo a vedere la prima che cosa indica... REPUBBLICA... vorrei qualcosa di più scientifico... ecco qua. Va beh, qui ho trovato un'informazione buona che mi dà una ricerca che hanno fatto sui telefonini cellulari... ci sono anche dei test di laboratorio sugli animali e sull'uomo... parlano del campo elettromagnetico, quindi mi può interessare... (P10)

... Proviamo a vedere questo che è DICA33... secondo me rispetto ai due siti si può notare che ci sono alcune cose che vengono messe in Internet e magari non sono necessariamente riscontrate a livello di statistiche o di esperimenti perché non sempre si può prendere per verità quello che trovi in Internet, può scriverlo chiunque e rimane comunque l'anonimato... (P41)

Dimensione: *semplicità/complessità della conoscenza*

Rispetto allo studio precedente, sono stati identificati tre livelli di sviluppo nelle riflessioni espresse dagli studenti di scuola superiore sulla modalità attraverso cui stavano procedendo nella raccolta di informazioni sull'argomento (Tab. 3.12).

	<i>f</i>	<i>%</i>
Collezione di informazioni contrapposte	13	50
Confronto di informazioni contrapposte	11	42.3
Ricerca di risposte scientifiche univoche	2	7.7
TOTALE	26	100

Tabella 3.12. Frequenza e percentuale di studenti che hanno espresso riflessioni epistemiche sulla semplicità/complessità della conoscenza.

▪ *Collezione di informazioni contrapposte* (riflessione epistemica meno evoluta). Alcuni studenti hanno riferito di procedere nella navigazione in Internet al fine di

collezionare informazioni contrastanti sull'argomento, come appare nei commenti espressi da due studenti di liceo artistico:

... Allora, apro due siti dove mi dicono che non arrecano danni e altri due che mi dicono che arrecano danni... (P3)

... provo a vedere il primo (www.ericsson.it)... [...] Poi vediamo, vado sul secondo sito che, non tanto perché è quello che c'è sotto ma perché sembra che ci sia una tesi opposta a quella della Sony Ericsson, e così vado a vedere cosa c'è... (P45)

▪ *Confronto di informazioni contrapposte* (riflessione epistemica relativamente evoluta). Altri studenti hanno riferito di procedere nella raccolta di informazioni sull'argomento con l'obiettivo di mettere a confronto tesi opposte circa la dannosità dei telefoni mobili. Questa tipo riflessione è evidente nei commenti espressi da questi studenti di liceo scientifico:

... Ho visto un sito, adesso, che magari ha anche un'opinione opposta, quindi prenderei sia persone a favore a favore di questo fatto e magari articoli contrari, per confrontare anche le varie tesi... (P49)

... Ecco, proviamo a vedere qui, in questo sito del Ministero della Salute dove dice invece che hanno eseguito studi che non hanno evidenziato, per il momento, effetti dannosi, così paragoniamo un po' cosa dice... (P63)

▪ *Ricerca di risposte scientifiche univoche* (riflessione epistemica più evoluta). Due studenti di liceo artistico hanno espresso riflessioni in merito al desiderio di reperire informazioni scientifiche univoche sulla nocività o meno dell'esposizione ai campi elettromagnetici generati dai telefoni mobili. In altre parole, considerato che il metodo scientifico si basa sulla raccolta sistematica e oggettiva di dati al fine di verificare un'ipotesi, questi studenti ritenevano ragionevole reperire informazioni concordanti sull'argomento. Il seguente commento riferito da una studentessa illustra questo tipo di riflessione epistemica:

... Qua dicono effetti vantaggiosi... certo mi pare strano che con tutti quei fisici che ci sono, con tutte le idee, le teorie che hanno non riescano a trovare una soluzione, una risposta a questa domanda... mi pare una cosa un po' particolare, un po' strana, però secondo me sono tutti del parere che è meglio stare zitti, perché se fanno male non lo dicono... evitano di dirlo perché comunque ci sono tanti soldi in ballo, la posta è alta e magari si evita per questo di parlarne... (P5)

#### Dimensione: *stabilità/modificabilità della conoscenza*

I pochi studenti che hanno riferito spontaneamente riflessioni epistemiche riguardanti la stabilità/modificabilità nel tempo delle informazioni reperite sull'argomento hanno espresso commenti sulla generale modificabilità di tali informazioni in quanto relative ai risultati di ricerche scientifiche potenzialmente modificabili in seguito a ulteriori studi, o perché riferite a indagini svolte nel passato i cui risultati potrebbero non essere stati confermati da dati più recenti. Di seguito sono riportate le riflessioni espresse da due studenti di liceo artistico e scientifico rispettivamente:

... Da quello che capisco in realtà non si è ancora sicuri al 100% se facciamo dei danni oppure no. Come tante altre tesi della scienza sono costantemente affermate e smentite... (P9)

... Questa roba mi sembra troppo parziale... sicuramente dagli anni '30 saranno anche aumentati gli effetti... (P59)

Nessuno studente ha riferito spontaneamente commenti per sostenere la stabilità delle informazioni reperite sull'argomento, così come nessuno ha valutato la stabilità/modificabilità nel tempo delle conoscenze reperite in relazione alla specificità dell'informazione in esame.

#### **3.4.2.4 Profili di riflessione epistemica**

Il dendrogramma, prodotto dall'analisi dei cluster gerarchica con metodo di Ward, ha evidenziato, anche in questo caso, due diversi profili di riflessione epistemica



spontanea, entrambi caratterizzati dalla prevalenza di commenti epistemici più evoluti in una particolare dimensione. Solamente in un pattern è evidente l'assenza di riflessioni relative ad una dimensione epistemica. Come nello studio precedente, in figura 3.1 sono riportati per ciascuna dimensione i punteggi medi, e non il rango medio, caratterizzanti i due profili.

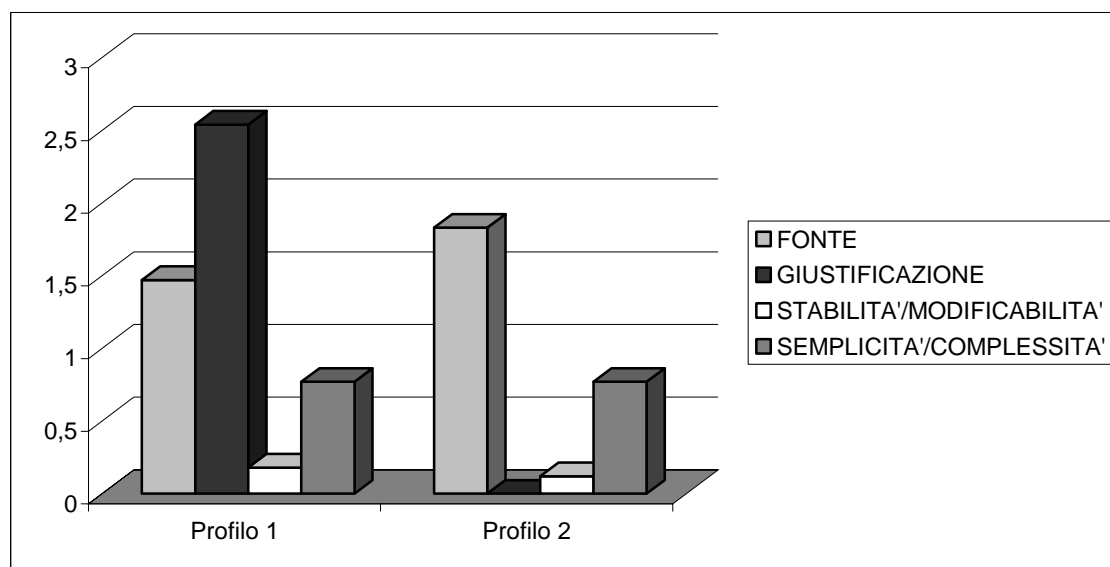


Figura 3.1. Livello di sviluppo delle riflessioni relative a ciascuna dimensione caratterizzanti i due profili di riflessione epistemica.

▪ Profilo 1: *valutazione della credibilità della fonte e giustificazione della conoscenza* (N = 22). Il 41.5% degli studenti di scuola superiore che ha espresso riflessioni epistemiche spontanee durante la ricerca on-line ha valutato l'autorevolezza/obiettività delle fonti di informazioni (dimensione: fonte) e la veridicità delle informazioni in esse riportate soffermandosi sulla necessità di esaminare le evidenze scientifiche in grado di avvalorare le diverse tesi (dimensione: giustificazione). In generale, inoltre, questi studenti hanno espresso ben pochi commenti sulla modalità attraverso cui stavano procedendo a reperire informazioni (dimensione: semplicità/complessità), così come pochi sono state le loro riflessioni sulla modificabilità nel tempo delle conoscenze (dimensione: stabilità/modificabilità).

▪ Profilo 2: *valutazione della credibilità della fonte* (N = 31). Altri studenti (58.5%), invece, hanno mostrato di selezionare le informazioni sull'argomento quasi solamente in base alla valutazione della credibilità delle fonti di informazioni. Non sono emersi commenti relativi ai criteri di giustificazione di conoscenza, così come, in generale, scarse sono state le riflessioni sulla semplicità/complessità e stabilità della conoscenza.

Il test di Mann-Whitney ha messo in evidenza che i due profili differivano significativamente in relazione alla dimensione della giustificazione della conoscenza,  $Z = -6.96, p < .001$ . Gli studenti dal profilo 1 valutavano in misura significativamente maggiore la veridicità delle informazioni in base alla presenza di evidenze scientifiche che avvalorano la tesi riferita ( $RM_{\text{profilo 1}} = 42.50, RM_{\text{profilo 2}} = 16.00$ ). Non sono emerse, invece, differenze statisticamente significative tra i due pattern in relazione alle altre tre dimensioni epistemiche.

### **3.4.3 Fonti di variabilità nelle riflessioni epistemiche spontanee**

#### ***3.4.3.1 Differenze individuali nei profili di riflessione epistemica***

Come nello studio precedente, sebbene gli studenti dal profilo 1 abbiamo mostrato di possedere un più alto livello di pre-conoscenze rispetto ai partecipanti dal profilo 2 ( $M = 3.13$  vs  $M = 2.45$ ), l'analisi del t-test non ha messo in evidenza differenze statisticamente significative tra i due pattern di attivazione. Non sono emerse nemmeno differenze tra i due profili rispetto al livello di *need for cognition* e di ragionamento argomentativo.

#### ***3.4.3.1 Differenze individuali nell'espressione di riflessioni epistemiche più o meno evolute per ciascuna dimensione***

I risultati dell'analisi correlazionale di Spearman hanno messo in evidenza alcune relazioni statisticamente significative tra il livello di sofisticatezza delle riflessioni epistemiche relative ad alcune dimensioni e le pre-conoscenze possedute sull'argomento oggetto di ricerca on-line (Tab. 3.13).

	Pre-conoscenze
Fonte (siti istituzionali/autorevoli/esperti)	.332*
Fonte (siti "di parte")	.113
Giustificazione	.313*
Semplicità/complessità	.007
Stabilità/modificabilità	.282*

\*  $p < .05$

Tabella 3.13. Indici di correlazione di Spearman relativi alla relazione tra pre-conoscenze e riflessioni epistemiche spontanee, più o meno evolute, per ciascuna dimensione.

a. Dimensione: *fonte della conoscenza*. Di fronte a siti istituzionali/autorevoli/esperti in materia, un più alto livello di pre-conoscenze era associato alla valutazione epistemica della credibilità di tali fonti di informazioni in base alla loro autorevolezza/obiettività;

b. dimensione: *giustificazione della conoscenza*. Un più alto livello di pre-conoscenze sull'argomento era proprio di chi giustificava la conoscenza in base alla presenza di evidenze scientifiche in grado di supportarla;

c. dimensione: *stabilità/modificabilità della conoscenza*. Un più alto livello di pre-conoscenze era in relazione all'espressione spontanea di riflessioni relative alla non stabilità/modificabilità nel tempo delle informazioni reperite in Internet sull'argomento.

Non sono emerse, invece, relazioni statisticamente significative tra il livello di sviluppo di commenti di natura epistemica espressi spontaneamente dagli studenti e il bisogno di coinvolgersi molto in compiti cognitivi, così come alcuna associazione significativa in relazione all'abilità di ragionamento argomentativo.

### 3.4.4 Modalità di navigazione: siti visitati e tempi di lettura

Anche in questo caso, l'autorevolezza della fonte ha influenzato significativamente la selezione, e i tempi di lettura, dei siti: gli studenti esaminavano in misura maggiore siti autorevoli/esperti in materia,  $t(63) = 3.18$ ,  $p < .01$ , e dedicavano più tempo alla lettura delle informazioni in essi riportate,  $t(63) = 3.49$ ,  $p < .01$  (Tab.

3.14). A differenza dello studio precedente, invece, i risultati non hanno evidenziato differenze significative rispetto ai tempi di lettura di siti che riportavano informazioni più o meno approfondite e dettagliate, così come differenze nella selezione, e nei tempi di lettura, dei siti in base alla tesi in essi sostenuta (dannosità vs. non dannosità dei telefoni mobili). Inoltre, il livello di *need for cognition*, di ragionamento argomentativo e di pre-conoscenze sull'argomento non si dimostravano differenziare significativamente la modalità di navigazione.

	Siti visitati		Tempi di lettura	
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>
Siti istituzionali/ autorevoli/esperti	57.76	19.50	59.01	20.66
Siti "di parte"	42.24	19.50	40.99	20.66

Tabella 3.14. Percentuale media e deviazione standard di scelta e tempo di lettura di siti istituzionali/autorevoli/esperti in materia e "di parte".

### 3.4.5 Apprendere attraverso Internet

Rispetto allo studio 1, l'analisi della covarianza (ANCOVA), condotta al fine di rilevare se pattern caratterizzati da riflessioni epistemiche spontanee più evolute e una maggiore abilità di identificare argomentazioni fallaci facilitassero l'apprendimento delle conoscenze reperite in Internet, ha mostrato differenze statisticamente significative rispetto a quest'ultima abilità,  $F(1, 48) = 6.46, p < .05, \eta^2 = .12$ , (Tab. 3.15). Gli studenti più capaci a identificare argomentazioni fallaci hanno appreso meglio, quantitativamente e qualitativamente, i contenuti reperiti nei diversi siti visitati.

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Ragionamento argomentativo più basso	5.32	.61
Ragionamento argomentativo più alto	7.75	.73

Tabella 3.15. Media aggiustata e deviazione standard delle conoscenze apprese durante la ricerca on-line in relazione all'abilità di ragionamento argomentativo (cov.: numero di siti visitati = 5.21 e pre-conoscenze = 2.73).

Dai risultati, inoltre, è emerso che gli studenti dal profilo 1, caratterizzato da riflessioni epistemiche più evolute circa la fonte e la giustificazione della conoscenza, tendevano a mostrare un migliore apprendimento rispetto agli studenti dal profilo 2, ma la differenza non raggiungeva la significatività statistica,  $F(1, 48) = 3.91, p = .05, \eta^2 = .07$  (Tab. 3.16).

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Profilo 1	7.51	.76
Profilo 2	5.56	.60

Tabella 3.16. Media aggiustata e deviazione standard delle conoscenze apprese durante la ricerca on-line in relazione ai profili di riflessione epistemica spontanea (cov.: numero di siti visitati = 5.21 e pre-conoscenze = 2.73).

### 3.5 Discussione dei risultati e conclusione

Rispetto a quanto emerso nel primo studio con studenti universitari, i risultati mettevano in evidenza alcune somiglianze, nonché differenze, nel tipo di riflessioni epistemiche verbalizzate dai partecipanti, nelle caratteristiche individuali associate al livello di sviluppo dei loro commenti, così come nei contenuti appresi al termine della ricerca (Fig. 3.2).

*Attivazione spontanea di riflessioni epistemiche e livello di sviluppo.* Come previsto, anche studenti più giovani verbalizzavano spontaneamente riflessioni di natura epistemica mentre monitoravano il proprio processo di costruzione di conoscenze nel Web. Contrariamente a quanto emergeva negli studi di Brem e collaboratori (2001) e Clark e Slotka (2000), molti di loro riflettevano sulla credibilità delle fonti e, come gli studenti più grandi, pochi valutavano la stabilità/modificabilità delle conoscenze sull'argomento. Rispetto agli studenti universitari, tuttavia, i ragazzi esprimevano più commenti sulla semplicità/complessità delle conoscenze disponibili nel Web rispetto alla loro giustificazione. I livelli di sofisticatezza dei loro commenti, invece, si dimostravano simili nei due livelli scolari.

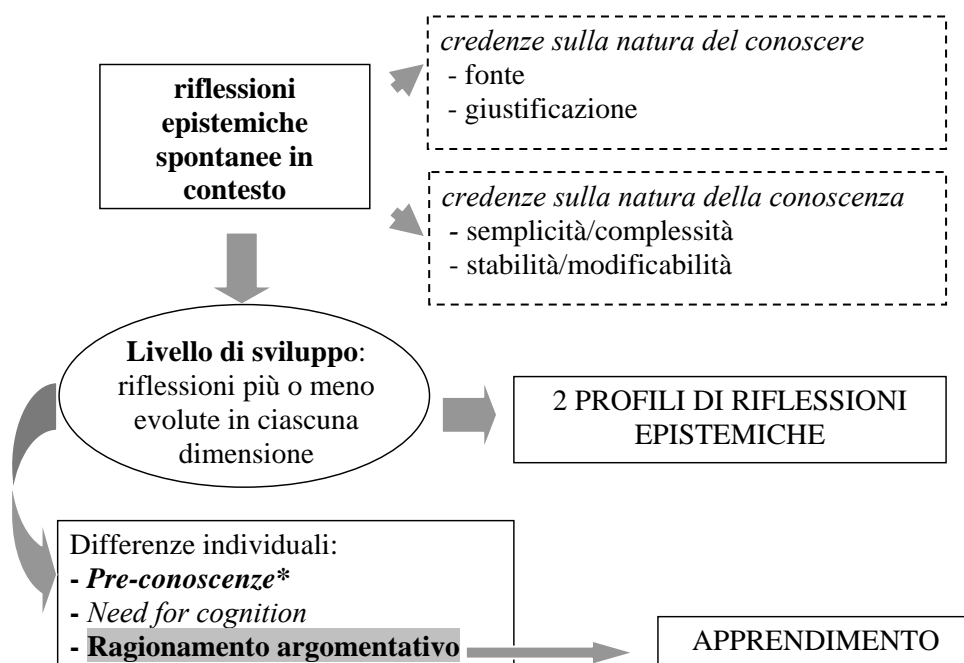


Figura 3.2. Sintesi dei risultati dello studio 2.

In linea con i risultati del primo studio condotto da Mason e Boldrin (in press) con studenti di scuola superiore, la maggior parte dei ragazzi dimostrava di riflettere in modo evoluto sulla fonte della conoscenza, considerando i siti autorevoli ed esperti in materia più credibili -- valutazione, questa, che dirigeva anche la scelta di esaminare in misura maggiore siti istituzionali/autorevoli piuttosto che di parte.

Per quanto riguarda le riflessioni epistemiche sulla giustificazione del sapere, se, da un lato, in accordo con i risultati dello studio svolto da Brem e collaboratori (2001), alcuni studenti giustificavano le conoscenze sull'argomento in base a quanto erano in linea con ciò che già sapevano sulla questione, dall'altro, invece, molti esaminavano attentamente le evidenze scientifiche in grado di avvalorare le diverse tesi sulla questione, dimostrando una prospettiva epistemica valutativa (Kuhn, 1999; Kuhn & Weinstock, 2002). Rispetto agli studenti universitari coinvolti nel primo studio, tuttavia, più ragazzi di scuola superiore valutavano quali dati scientifici supportavano le diverse posizioni; tuttavia, considerato che, dall'analisi delle pre-conoscenze possedute sull'argomento prima della ricerca on-line, gli studenti più grandi mostravano di

saperne di più sull'argomento, si potrebbe ipotizzare che cercassero semplicemente conferma di ciò che avevano acquisito sull'argomento nel corso dei loro studi.

Molti degli studenti di scuola superiore, inoltre, che riflettevano spontaneamente sulla modalità attraverso cui procedere a reperire informazioni riferivano di voler confrontare tesi contrastanti sull'argomento, a indicazione della tendenza a valutare attentamente le argomentazioni riportate nei diversi siti.

Come gli studenti universitari, infine, i pochi ragazzi che hanno verbalizzato riflessioni epistemiche spontanee sulla stabilità/modificabilità nel tempo delle conoscenze sulla questione, hanno considerato le informazioni modificabili in seguito ad ulteriori studi. Contrariamente a quanto emerso nel primo studio svolto da Mason e Boldrin (in press) con studenti di scuola superiore, invece, nessun ragazzo ha dimostrato di ritenere alcuni tipi di informazioni più modificabili di altre, dando prova di non riflettere adeguatamente sulla diversa natura delle conoscenze disponibili. Ritenere che, in questo campo di indagine, informazioni relative, ad esempio, alle caratteristiche delle onde elettromagnetiche e alla frequenza delle onde emesse dai telefoni mobili siano meno soggette a cambiamento rispetto alle informazioni sull'incidenza di malattie gravi, sarebbe indice di convinzioni più sofisticate.

*Profili di riflessione epistemica spontanea.* Diversamente da quanto documentato negli studi di Brem e collaboratori (2001) e Clark e Slotta (2000), i due profili mettevano in evidenza la tendenza degli studenti a tenere in considerazione l'autorevolezza della fonte e, anche se in misura minore, a giustificare le conoscenze che andavano apprendendo nel Web secondo criteri epistemiche evoluti. Come gli studenti universitari, infatti, la maggior parte dei ragazzi di scuola superiore ha dimostrato di riflettere principalmente sulla credibilità delle fonti di informazioni (profilo 2), mentre altri dimostravano un profilo epistemico più sofisticato, valutando, accanto all'autorevolezza/obiettività dei siti, anche la veridicità delle informazioni in base alle evidenze scientifiche in grado di supportarle (profilo 1).

*Differenze individuali nelle riflessioni epistemiche spontanee.* Diversamente dagli studenti più grandi già coinvolti, i ragazzi di scuola superiore che dimostravano di saperne di più sull'argomento dedicavano particolare attenzione al tipo di fonte da cui provenivano le informazioni (autorevole/esperta vs. di parte), erano più propensi a valutare la veridicità di ciò che leggevano nel Web in base a criteri scientifici, così come

a confrontare le diverse tesi sull'argomento. Rispetto agli studenti universitari, inoltre, un più alto livello di pre-conoscenze sull'argomento facilitava l'espressione di riflessioni epistemiche su come procedere a reperire informazioni sull'argomento.

Ancora, contrariamente al primo studio, il *need for cognition* non si dimostrava differenziare il livello di sofisticatezza dei commenti riferiti dagli studenti, ma solo promuovere la verbalizzazione di riflessioni sulla giustificazione del sapere.

I risultati, infine, mostravano che una maggiore abilità di ragionamento argomentativo, da un lato, favoriva l'espressione di commenti epistemiche sulla credibilità delle fonti, dall'altro, contrariamente a quanto previsto, frenava l'esplicitazione di riflessioni sulla giustificazione della conoscenza. Visto che tale caratteristica individuale si dimostrava influenzare l'apprendimento concettuale, come verrà discusso nel quinto capitolo, questo dato consente di riflettere sia sull'effetto della frequenza di verbalizzazione di particolari tipi di riflessione sia sull'influenza del livello di sviluppo dei commenti epistemiche nel processo di costruzione di conoscenze nel Web,.

*Apprendere attraverso Internet.* Rispetto agli studenti universitari, i ragazzi di scuola superiore più capaci a identificare argomentazioni fallaci dimostravano un apprendimento quantitativamente e qualitativamente migliore delle conoscenze disponibili on-line. Considerato che gli studenti che riflettevano in modo evoluto sulla fonte e giustificazione delle conoscenze (profilo 1) tendevano ad apprendere meglio i contenuti reperiti, rispetto a coloro che si focalizzavano quasi esclusivamente sulla credibilità di siti (profilo 2), si potrebbe pensare che, di fronte a questioni controverse, valutare quanto le diverse argomentazioni siano ben supportate giochi un ruolo importante nella costruzione di conoscenze approfondite sull'argomento.

In conclusione, visto che, rispetto agli studenti più grandi, non tutti gli studenti di scuola superiore esprimevano commenti epistemiche spontanei durante la ricerca on-line e che il livello di pre-conoscenze si associava a commenti epistemiche più evoluti, si è considerato, a quel punto, rilevante esaminare non solo l'attivazione spontanea della metacognizione epistemica in studenti più giovani, ma anche se, di fronte a un argomento dibattuto sul piano scientifico, l'essere già a conoscenza delle diverse tesi proposte per spiegare la questione influenzasse la valutazione epistemica delle conoscenze reperibili in Internet e la scelta della/e teoria/e considerata/e più



convincente/i. Si intendeva, inoltre, esaminare se altre caratteristiche individuali, quali le abilità di autoregolazione e le credenze epistemiche generali sulla scienza, influenzassero la selezione, gestione e valutazione epistemica delle informazioni e come, nell'insieme, queste caratteristiche promuovessero l'apprendimento dei contenuti in giovani studenti.



## 4. TERZO STUDIO

### 4.1 Obiettivi e ipotesi

Nello specifico, il terzo studio ha avuto l'obiettivo di:

1) rilevare se anche studenti più giovani rispetto a quelli coinvolti negli studi precedenti esprimessero spontaneamente riflessioni di natura epistemica mentre svolgevano una ricerca di informazioni nel Web, e a che livello di sviluppo;

2) rilevare se fossero evidenti pattern di credenze epistemiche in contesto diversi da quelli finora emersi in studenti più grandi;

3) indagare se, di fronte ad una questione scientifica dibattuta, sapere dell'esistenza di teorie opposte o, al contrario, sapere di un sola spiegazione, influenzasse la selezione, gestione e valutazione epistemica delle informazioni, nonché la scelta della/e teoria/e considerata/e più convincente/i;

4) indagare se credenze epistemiche generali sulla conoscenza scientifica di diverso livello di sviluppo, così come differenze individuali nell'approccio allo studio, fossero associate a credenze epistemiche in contesto più sofisticate;

5) rilevare se possedere credenze epistemiche, generali e in contesto, più evolute, così come dimostrare un buon approccio allo studio promuovessero l'apprendimento delle conoscenze reperibili in Internet.

In base ai pochi dati documentati in letteratura (Wallace et al., 2000; Mason & Boldrin, in press) e dai risultati dei due studi precedenti, si prevedeva che:

1) non tutti gli studenti verbalizzassero spontaneamente commenti di natura epistemica durante la ricerca on-line e che, quelli espressi, riguardassero soprattutto la modalità attraverso cui stavano procedendo riflettendo sulla necessità di acquisire una grande quantità di informazioni (*information need*) e una scarsa valutazione della credibilità delle fonti e della veridicità di ciò che leggevano nel Web;

2) quando richiesto di riflettere sulla natura delle conoscenze e su come avevano proceduto a reperirle, la maggior parte degli studenti dimostrasse credenze epistemiche relative ad una visione molteplicitista della conoscenza (Kuhn; 1999; Kuhn & Weinstock, 2002), frequente nell'età adolescenziale, ossia considerasse le diverse teorie proposte

per spiegare la questione non certe e ugualmente plausibili, così come valutasse la veridicità delle informazioni disponibili in Internet sulla questione in base alle proprie esperienze e convinzioni, piuttosto che alle evidenze scientifiche in grado di supportarle;

3) essere a conoscenza delle diverse teorie proposte per spiegare una questione scientifica controversa promuovesse l'espressione di credenze epistemiche più evolute soprattutto sui criteri di giustificazione della conoscenza, sulla complessità e modificabilità nel tempo dei saperi sul campo. Inoltre, si prevedeva che, guidati soprattutto dalle proprie pre-conoscenze, gli studenti non al corrente della natura controversa della questione esaminassero in misura maggiore i siti che riportavano informazioni in linea con quello che già sapevano sull'argomento, e che ciò influenzasse la scelta della teoria ritenuta più convincente;

4) visto che studenti di diversa età dimostrano di possedere credenze epistemiche specifiche relative a diversi campi disciplinari (Buehl, Alexander, & Murphy, 2002; Muis, 2004) e che esse si manifestano quando è richiesto di reperire e valutare le conoscenze disponibili nel Web su particolari questioni o argomenti (Hofer, 2004; Mason & Boldrin, in press), possedere credenze epistemiche generali sulla scienza più evolute fosse associato a convinzioni epistemiche in contesto di ricerca on-line altrettanto evolute. Si ipotizzava, inoltre, che un buon approccio allo studio, caratterizzato da una più alta motivazione all'apprendimento, buone abilità di autoregolazione e di elaborazione dei contenuti di conoscenza, caratterizzasse maggiormente gli studenti che valutavano l'autorevolezza delle fonti, giustificavano le conoscenze sull'argomento in base a criteri scientifici e che credevano nella complessità e modificabilità nel tempo del sapere;

6) in linea con i risultati di alcuni studi che hanno indagato l'influenza del pensiero epistemico sull'apprendimento in ambienti ipermediali (Bendixen & Hartley, 2003; Bråten & Strømsø, 2006), credenze epistemiche generali sulla scienza più evolute promuovessero una valutazione più profonda e sofisticata delle conoscenze disponibili in Rete, influenzando positivamente il loro apprendimento. Si prevedeva, inoltre, che un più efficace approccio allo studio -- fondamentale quando si costruisce conoscenza in ambienti ipermediali non-lineari che richiedono allo studente di organizzare e scegliere il percorso da seguire, di modificarlo in itinere e di collegare le tante informazioni tra

loro e con quello che già si conosce -- contribuisse all'apprendimento di entrambe le teorie scientifiche sull'argomento.

## **4.2 Metodo**

### **4.2.1 Partecipanti**

Allo studio hanno partecipato 83 studenti (36 ragazzi e 47 ragazze) frequentanti il terzo anno di scuola media dell'Istituto Comprensivo Statale "Giovanni XXIII" di Pianiga, in provincia di Venezia. Le prove di tredici studenti (9 femmine e 4 maschi) non sono state tenute in considerazione in quanto alcuni ragazzi erano di madre lingua non italiana, oppure mostravano un livello di comprensione della lettura non sufficiente rispetto al criterio riferito all'età. Le analisi statistiche sono state pertanto effettuate su un totale di 70 studenti (38 femmine e 32 maschi) di età media di 13 anni e 5 mesi ( $DS = 4.77$  mesi).

### **4.2.2 Strumenti e procedura**

Prima di dare inizio alla ricerca, il Dirigente Scolastico ha provveduto ad informare i genitori di ciascun alunno sullo scopo dello studio, richiedendo in forma scritta l'autorizzazione e il consenso all'uso e trattamento dei dati, nel rispetto della privacy. La ricerca si è articolata nelle seguenti fasi.

#### *1) Prima fase della ricerca*

In questa prima fase, svolta collettivamente in ciascuna classe coinvolta durante due ore di lezione stabilite in accordo con alcuni insegnanti, sono stati presentati cinque strumenti, di seguito descritti.

#### *Esperienza nella ricerca on-line di informazioni*

E' stato proposto lo stesso questionario usato negli studi precedenti. L'indice di attendibilità *alpha di Cronbach* è risultato di .81.

#### *Comprensione della lettura*

Sono state presentate le *Nuove prove di lettura MT per la scuola media inferiore* (Cornoldi & Colpo, 1995). Il compito consiste nella lettura di un testo espositivo cui seguono 15 domande a risposta multipla, con 4 diverse opzioni di risposta, una sola

esatta. Agli studenti è chiesto di indicare per ciascuna domanda la risposta ritenuta corretta.

#### *Conoscenze prima dell'insegnamento formale*

Sono state poste in forma scritta due domande aperte al fine di rilevare le pre-conoscenze possedute dagli studenti sulla/e causa/e dell'estinzione dei dinosauri, prima che l'argomento fosse trattato in classe dall'insegnante di Scienze e Matematica (“*Conosci la causa della scomparsa dei dinosauri? Se sì, scrivi qual è la causa della scomparsa dei dinosauri*”; “*Hai sentito parlare anche di altre cause?*” *Se sì, scrivi quali altre cause conosci.*”).

#### *Credenze epistemiche sulla conoscenza scientifica*

Agli studenti è stato chiesto di rispondere a un breve questionario (Conley et al., 2004) volto a rilevare le credenze epistemiche riferite al dominio della scienza. Tale strumento è composto da 26 item per ciascuno dei quali è chiesto di valutare su una scala Likert a 5 livelli il grado di accordo con l'asserzione in esame (1 = per niente d'accordo; 5 = completamente d'accordo). Nello specifico, lo strumento indaga le credenze epistemiche relative alle seguenti quattro dimensioni:

- *fonte della conoscenza scientifica* (5 item): rileva quanto si considera che la conoscenza scientifica derivi da autorità esterne, esperte, considerate di per sé depositarie di conoscenze vere (es. “Qualsiasi cosa dice l'insegnante sulle cose di scienza è vera”; “Qualsiasi cosa tu leggi in un libro di scienze, puoi essere certo che è vera”);

- *giustificazione della conoscenza scientifica* (9 item): analizza come viene giustificata la conoscenza scientifica e l'importanza attribuita alle prove ed evidenze oggettive (es. “Le risposte giuste sono basate sui risultati di parecchi esperimenti”; “Un buon modo per sapere se una cosa è vera è quello di fare un esperimento.”);

- *semplicità/complessità della conoscenza scientifica* (6 item): rileva se si ritiene che le questioni scientifiche abbiano un'unica risposta certa, vera (es. “Tutti i problemi della scienza hanno una sola risposta esatta”; “La conoscenza scientifica è sempre vera”);

- *stabilità/modificabilità della conoscenza scientifica* (6 item): rileva quanto si considera la conoscenza scientifica in continua evoluzione piuttosto che stabile e non soggetta a cambiamenti nel tempo (es. “A volte gli scienziati cambiano idea su cosa è

vero nella scienza”; “Alcune idee della scienza di oggi sono diverse dalle idee degli scienziati di una volta”).

Per fare in modo che a punteggi più alti riflettessero credenze epistemiche sulla scienza più evolute, le risposte relative alle dimensioni della fonte e semplicità/complessità della conoscenza sono state ricodificate (punteggio 1 = credenze epistemiche evolute; punteggio 5 = credenze epistemiche meno evolute). L'indice di affidabilità *alpha di Cronbach* è risultato di .82. L'intero strumento è riportato in Appendice E.

### *Approccio allo studio*

Al fine di rilevare come gli studenti descrivono il proprio approccio allo studio, è stato presentato il *Questionario sull'Approccio allo Studio (QAS 8-15)*, Cornoldi, De Beni, Zamperlin, & Meneghetti, 2005), parte della batteria *AMOS 8-15* per la valutazione delle abilità e della motivazione allo studio. Lo strumento, composto da 49 affermazioni, descrive possibili comportamenti di studio relativi a sette diverse aree che caratterizzano un buon approccio allo studio. Ai fini della ricerca, tuttavia, sono state somministrate solamente le seguenti quattro scale ritenute influenzare significativamente il processo di apprendimento attraverso Internet:

- *Motivazione* (7 item): esamina la motivazione ai compiti di apprendimento (es. “Mi piace studiare per imparare cose nuove” o, nella forma negativa, “Studio il minimo indispensabile per arrivare alla sufficienza”);
- *Organizzazione del lavoro personale* (7 item): rileva l'abilità di pianificare i tempi e la modalità di studio, ossia in che misura lo studente è capace di dare ordine e organizzare le proprie attività di studio (es. “All'inizio del pomeriggio passo in rassegna tutte le cose che devo fare.” o, nella forma negativa, “Mi capita di trovarmi con i compiti da fare dopo cena.”);
- *Elaborazione strategica del materiale* (7 item): esamina l'abilità di assumere un atteggiamento attivo e strategico per imparare il materiale di studio, ad esempio, collegare nuove conoscenze con quello che già si conosce, procedere con un'analisi profonda del materiale da apprendere, ecc. (es. “Mentre ascolto una lezione, penso anche ad altre cose che so su quel argomento.” o, nella forma negativa, “Quando studio cerco di ripetere parole per parola quello che è scritto sul libro.”);

▪ *Flessibilità allo studio* (7 item): rileva quanto lo studente è consapevole che non tutto si studia allo stesso modo, che alcune strategie sono più utili di altre in base all'obiettivo da raggiungere, al tipo di compito, all'argomento, ecc. (es. "Leggo attentamente i testi difficili e più rapidamente i testi semplici" o, nella forma negativa, "Apro il libro e cerco di studiare tutto con la stessa attenzione.").

Gli studenti erano invitati a indicare su una scala Likert a tre livelli (1 = poco vero; 3 = molto vero) quanto ciascuna affermazione corrispondeva al proprio modo di procedere nelle attività di studio (Appendice F). L'indice di attendibilità *alpha di Cronbach* è risultato di .82.

## 2) *Seconda fase della ricerca*

### *Lezione sull'uso dei motori di ricerca*

In collaborazione con l'insegnante di Educazione Tecnica, è stata inizialmente condotta una lezione su come ci si può servire di Internet per reperire informazioni, in modo da assicurare che tutti i partecipanti possedessero le conoscenze di base sul funzionamento dei più conosciuti motori di ricerca. Successivamente, gli studenti hanno avuto modo di tradurre in pratica, nel laboratorio di informatica della scuola, le conoscenze acquisite su come svolgere una ricerca on-line di informazioni attraverso l'uso di motori di ricerca quali Google, Msn, ecc.

### *Creazione di due gruppi sperimentali*

Sebbene la questione della scomparsa dei dinosauri non fosse stata ancora affrontata in classe dall'insegnante, è stato inizialmente esaminato ciò che gli studenti già conoscevano sulla/e causa/e dell'estinzione. Alcuni studenti indicavano come causa del fenomeno la caduta di un meteorite sulla Terra; pochi studenti erano a conoscenza di due diverse teorie, la caduta del meteorite e l'aumento dell'attività vulcanica; altri ragazzi attribuivano la scomparsa dei dinosauri a cause quali la glaciazione o il cambiamento del clima che, in realtà, sono cause generiche degli eventi primari; pochi, infine, sostenevano di non possedere alcuna conoscenza sull'argomento. Successivamente, gli studenti sono stati suddivisi in due gruppi che hanno assisto, separatamente, a una lezione tenuta dall'insegnante di Scienze e Matematica sull'estinzione dei dinosauri:



▪ *gruppo sperimentale 1: una sola teoria.* A questo gruppo sono stati assegnati tutti gli studenti che riferivano di conoscere come unica causa della scomparsa dei dinosauri la caduta di un meteorite. Nella lezione tenuta dall'insegnante è stata presentata questa teoria come quella proposta dagli studiosi per spiegare l'estinzione, senza, tuttavia, riportare prove ed evidenze scientifiche in grado di avvalorarla;

▪ *gruppo sperimentale 2: due teorie.* Gli altri studenti hanno assistito, invece, ad una lezione in cui venivano presentate entrambe le teorie attualmente più discusse per spiegare l'estinzione dei dinosauri: la caduta di un meteorite e l'aumento dell'attività vulcanica della Terra. L'insegnante ha esposto entrambe le ipotesi non riferendo quali evidenze scientifiche erano in grado di avvalorare ciascuna di esse.

Successivamente, allo scopo di rilevare le conoscenze apprese, è stato presentato un breve questionario composto dalle seguenti quattro domande:

- 1) *“Conosci la causa della scomparsa dei dinosauri? Se si, scrivi qual è la causa della scomparsa dei dinosauri”* (domanda 1);
- 2) *“Secondo te, come possiamo essere sicuri che l'estinzione dei dinosauri è avvenuta proprio in quel modo?”* (domanda 2);
- 3) *“Hai sentito parlare anche di altre cause?” Se si, scrivi quali altre cause conosci.”* (domanda 3);
- 4) *“Secondo te come possiamo essere sicuri che l'estinzione dei dinosauri è avvenuta proprio in questi altri modi?”* (domanda 4).

L'indice di attendibilità *alpha di Cronbach* è risultato di .60.

### 3) Terza fase della ricerca

Questa fase della ricerca è stata svolta individualmente in un'aula dell'istituto in cui erano stati predisposti un computer e un registratore audio digitale.

#### *Ricerca di informazioni*

Agli studenti è stato chiesto di svolgere una ricerca di informazioni in Internet per approfondire l'argomento *“Che cosa ha causato la scomparsa dei dinosauri?”*. La modalità di navigazione (la/e parola/e chiave digitata/e, siti visitati e i tempi di lettura) di ciascun ragazzo è stata registrata attraverso il software *“Spy 007”*.

Analogamente agli studi precedenti, è stato predisposto un ambiente *“off-line”* in cui, a prescindere dalla/e parola/e chiave digitata/e comparivano per default, come

risultato della ricerca in Google, 12 siti pre-selezionati (Appendice G), derivanti dalla combinazione dei seguenti tre diversi criteri:

▪ *fonte di informazione:*

- *molto autorevole/esperto:* sono stati selezionati due siti autorevoli in quanto istituzionali ed esperti nel campo ([www.esa.int](http://www.esa.int) e [www.paleofox.com](http://www.paleofox.com)), due siti di riviste scientifiche on-line accreditate ([www.lescienze.it](http://www.lescienze.it) e [www.scienzaonline.it](http://www.scienzaonline.it)) e, infine, due siti di enciclopedie on-line usate abitualmente anche in contesto scolastico ([www.encarta.msn.com](http://www.encarta.msn.com) e [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

- *poco autorevole/esperto/pertinente:* sono stati selezionati due siti che, dal nome, non sembravano contenere informazioni sui dinosauri ([www.lifeofgaia.com](http://www.lifeofgaia.com) e [www.animalionline.it](http://www.animalionline.it)), due siti che non potevano essere considerati di per sé autorevoli ed esperti nel campo ([www.merlino.org](http://www.merlino.org) e [www.dinoland.it](http://www.dinoland.it)) e, infine, due siti di notiziari on-line sui dinosauri che non sembravano trattare l'argomento dell'estinzione ([www.dinosauri.info.it](http://www.dinosauri.info.it) e [www.lapaginadidino.it](http://www.lapaginadidino.it));

▪ *tesi sostenuta:*

- *meteorite:* in alcuni siti l'estinzione era attribuita alla caduta di un meteorite sulla Terra;

- *attività vulcanica:* in altri la scomparsa dei dinosauri era attribuita all'aumento dell'attività vulcanica della Terra.

- *entrambe le teorie:* altri siti illustravano entrambe le teorie.

▪ *evidenze scientifiche:*

- *assenti:* alcuni siti riferivano solamente la/le teoria/e proposta/e dagli studiosi per spiegare la scomparsa dei dinosauri;

- *presenti:* altri riportavano notizie dettagliate sulle prove in grado di avvalorare la/e teoria/e proposta/e.

Come negli studi precedenti, si è reso necessario apportare dei cambiamenti alle informazioni presenti in alcuni siti Web al fine di bilanciare la presenza di evidenze scientifiche a supporto della/e tesi descritta/e. Nella Tabella 4.1 sono riassunte le caratteristiche di ciascun sito Web presentato.

	<i>METEORITE</i>		<i>ATTIVITA' VULCANICA</i>		<i>ENTRAMBE</i>	
	Poco esperto	Molto esperto	Poco esperto	Molto esperto	Poco esperto	Molto esperto
Evidenze scientifiche assenti	dinoland.it	lescienze.it	lifeofgaia.com	scienzaonline.com	dinosauri.info	wikipedia.org
Evidenze scientifiche presenti	merlino.org	esa.int	la pagina didino.com	paleofox.com.it	animali online.it	encarta.msn.com

Tabella 4.1. Siti Web proposti come risultato del motore di ricerca Google.

Considerato che gli studenti mostravano livelli diversi di esperienza nella ricerca on-line e che alcuni siti erano più conosciuti di altri, in quanto già usati per reperire informazioni utili in ambito scolastico, ciascun link dava alcune indicazioni sul tipo di fonte (es. “Paleofox. Sito della Paleontologia Italiana”, “Life of Gaia - Informazioni sulla vita della Terra”, “Grotta di Merlino - Il portale del mistero”, ecc.). Erano state, inoltre, selezionate in carattere grassetto le parole che permettevano di identificare, prima di accedere al sito, la/ teoria/e in esso presentata/e:

- *meteorite*: “...Un colpevole per l’estinzione dei dinosauri sarebbe un meteorite...”, “famosa ipotesi che un meteorite, colpendo la terra, provocò la scomparsa dei dinosauri...”, ecc.;
- *attività vulcanica*: “...L’estinzione dei dinosauri dovuta a violentissime eruzioni vulcaniche...”, “...Estinzione dei dinosauri... disastrose eruzioni vulcaniche spiegano la scomparsa dei dinosauri dalla Terra...”, ecc.;
- *entrambe*: “... alcune teorie collegano l’estinzione all’attività vulcanica... un’altra teoria collega l’estinzione all’impatto di un meteorite...”, “...estinzione dei dinosauri... caduta di un meteorite... altri scienziati... intensa attività vulcanica...”.

Come negli studi precedenti, all’interno di ciascuna pagina Web non erano stati predisposti collegamenti a ulteriori link.

Sono stati creati, inoltre, sei possibili diversi risultati della ricerca eseguita da Google rispetto alla sequenza dei siti proposti; a ciascun partecipante è stata presentata

una delle sei combinazioni secondo un ordine casuale. Nella prima combinazione (*index 1*) compariva come primo risultato della ricerca un sito autorevole che presentava entrambe le teorie (Encarta). Nella seconda (*index 2*) il primo sito della lista era un sito non autorevole/esperto, anch'esso che illustrava entrambe le teorie (Dinosauri.info). Nella terza combinazione (*index 3*) veniva presentato per primo un sito autorevole che sosteneva la teoria della caduta di un meteorite (Le Scienze). Nella quarta combinazione (*index 4*) quest'ultima teoria era presentata da un sito non autorevole (Dinoland). Nella quinta combinazione (*index 5*) compariva come primo risultato un sito autorevole/esperto che presentava solamente la teoria dell'attività vulcanica (Paleofox) e, nell'ultima combinazione (*index 6*), questa teoria era proposta da un sito non autorevole (La pagina di Dino).

Ciascuno studente, non informato che la navigazione sarebbe stata svolta in un ambiente off-line, è stato posto di fronte a un computer che visualizzava la pagina Web del motore di ricerca Google ed invitato a dare inizio alla ricerca digitando la/e parola/e chiave considerata/e utile/i allo scopo. I ragazzi avevano a disposizione un tempo massimo di venticinque minuti per la navigazione. La questione target era stata in precedenza riportata in forma scritta su un foglio A4, posto accanto al computer.

Durante la ricerca è stato chiesto di:

- 1) pensare ad alta voce;
- 2) annotare in modo sequenziale i siti Web visitati, operazione questa utile a richiamare in memoria i siti visionati per rispondere a una breve intervista posta successivamente.

#### *Prove di memoria a breve termine*

Come negli studi 1 e 2, terminata la ricerca di informazioni in Internet, agli studenti sono state presentate due prove di memoria a breve termine verbale (*prova di span di cifre*, avanti e indietro, Cornoldi & Soresi, 1980) e visuospatiale (*test di Corsi*, avanti e indietro, Milner, 1971) rispettivamente.

#### *Prova di apprendimento*

Completata la ricerca, al fine di rilevare le conoscenze acquisite, inoltre, è stato chiesto ai partecipanti di rispondere allo stesso questionario, composto da quattro domande aperte, presentato prima di ricercare nel Web informazioni sull'argomento.

### *Intervista retrospettiva*

Sono state, infine, rivolte cinque domande volte ad indagare:

1) quali riflessioni epistemiche, anche se non spontaneamente verbalizzate, avevano guidato la ricerca on-line di informazioni. Ogni domanda si riferiva a una delle quattro dimensioni:

- *“Quale fonte ritieni più credibile? Perché?”* (domanda 1, dimensione: fonte della conoscenza);

- *“Prova a spiegarmi in base a cosa hai deciso che alcune informazioni che hai letto in Internet su questo argomento sono da considerarsi vere e altre no.”* (domanda 2, dimensione: giustificazione della conoscenza);

- *“Se dovessi scrivere una tesina sull’argomento prenderesti le informazioni che hai letto da un sito, due, tre,.. quanti? Quali? Perché?”* (domanda 3, dimensione: semplicità/complessità della conoscenza)

- *“Quanto ritieni stabili nel tempo le informazioni che hai letto?”* (domanda 4, dimensione: stabilità/modificabilità della conoscenza).

2) quale/i teoria/e era/no stata/e considerata/e più convincente/i e perché (*“Qual è la spiegazione sulla scomparsa dei dinosauri che ti ha convinto di più? Perché?”*).

## **4.3 Analisi dei dati**

### **4.3.1 Codifica**

#### *Pre-conoscenze*

Come negli studi precedenti, l’analisi qualitativa del contenuto delle risposte fornite dai partecipanti è stata eseguita assegnando un punteggio di correttezza nel modo seguente:

▪ domande 1 e 3 (*“Conosci la causa della scomparsa dei dinosauri? Se si, scrivi qual’è la causa della scomparsa dei dinosauri”; “Hai sentito parlare anche di altre cause?” Se si, scrivi quali altre cause conosci.”*):

- 0 punti: risposta omessa o non corretta (vengono riportate le conseguenze climatiche che derivano dal verificarsi di un particolare evento, ma non si identifica esplicitamente l’evento: es. *“Per cause alimentari, cioè se un erbivoro*

viveva nella foresta e questa si bruciava moriva anche l'erbivoro e di conseguenza siccome il carnivoro non aveva più cibo (erbivoro) moriva anche lui.” P52);

- 1 punto: caduta di un meteorite (es. “La causa è un meteorite” P12; “Un grande meteorite ha colpito la terra e ha distrutto tutte o quasi le forme di vita esistenti... alcune si sono evolute” P57) o intensa attività vulcanica (es. “L'estinzione si pensa sia dovuta anche ad un'intensa attività vulcanica legata all'apertura di fratture nella crosta terrestre” P20);

▪ domande 2 e 4 (“Secondo te, come possiamo essere sicuri che l'estinzione dei dinosauri è avvenuta proprio in quel modo?”; “Secondo te come possiamo essere sicuri che l'estinzione dei dinosauri è avvenuta proprio in questi altri modi?”):

- 0 punti: risposta omessa, veridicità della/e teoria/e proposta/e non valutabile (es. “Perché forse è l'unico, ma non possiamo essere certi al 100%, si pensa, si suppongono delle teorie, le più probabili sono le più vere” P6), o valutata in base alle proprie conoscenze/convinzioni personali (“Perché secondo me, e da quello che ho capito io, è così.” P69);

- 1 punto: informazioni reperibili nei libri di testo scolastici, enciclopedie, ecc. (es. “Possiamo essere sicuri ricercando qualche informazione utile sui libri e su Internet” P62) o eventi plausibili perché accadono tutt'oggi (es. “Siamo sicuri che l'estinzione dei dinosauri è avvenuta proprio in questo modo perché abbiamo ancora oggi frammenti di asteroidi e perché ancora oggi ci sono degli asteroide che potrebbero cadere sulla Terra causando una catastrofe” P28);

- 2 punti: fonte autorevole/esperta in materia o, in generale, ricerche scientifiche condotte da esperti nel campo (es. “Perché lo hanno detto e studiato degli studiosi e scienziati” P16, “Grazie a degli studiosi che hanno studiato il fatto” P57, “Per mezzo di ricerche scientifiche” P41);

- 3 punti: reperire prove per avvalorare la/e teoria/e proposte (es. “Perché ci sono dei resti che lo giustificano” P12; “Cercando reperti nel sottosuolo” P72, “

- 4 punti: prova specifica in grado di avvalorare la/e tesi riferita/e (es. “Perché gli scienziati hanno ritrovato una buca enorme di 10 chilometri e dai cambiamenti dopo la caduta del meteorite” P67).

Il 40% del materiale verbale è stato codificato da due giudici indipendenti e i pochi casi di disaccordo sono stati attentamente esaminati e discussi fino al raggiungimento del consenso. Il valore del Kappa di Cohen e la percentuale di accordo tra i due giudici sono riportati in tabella 4.2.

	<i>Kappa di Cohen</i>	<i>% di accordo</i>
Domanda 1	1	100
Domanda 2	.84	89.3
Domanda 3	1	100
Domanda 4	.93	96.5

Tabella 4.2. Kappa di Cohen e percentuale di accordo tra giudici sui punteggi assegnati a ciascuna risposta relativa alle pre-conoscenze.

#### *Protocolli verbali di pensiero ad alta voce*

Come negli studi 1 e 2, i protocolli verbali di pensiero ad alta voce sono stati analizzati nel modo seguente:

1° livello: *dimensioni epistemiche*. Sono state rilevate le unità di testo, coincidenti con una o più proposizioni, in cui erano espresse riflessioni relative alle quattro dimensioni;

2° livello: *tipo di riflessione epistemica in ciascuna dimensione*. Ciascun commento successivamente è stato classificato in base al contenuto in alcune categorie di risposta. Ad esempio, all'interno della dimensione della *giustificazione di conoscenza* sono stati inseriti nella categoria "Grado di accordo con le proprie conoscenze/convinzioni" riflessioni quali "le cose che ho letto coincidono con quelle che ho trattato a lezione..." P35, "...parla del meteorite, le eruzioni vulcaniche non le ho trattate" P83.

Anche in questo terzo studio l'analisi qualitativa ha messo in evidenza anche alcuni tipi di riflessioni metacognitive generali sulla chiarezza/completezza delle informazioni, così come alcune riflessioni conclusive sulle conoscenze apprese. Il 40% dei protocolli verbali di pensiero ad alta voce è stato codificato da due giudici indipendenti. Ogni caso di disaccordo è stato attentamente esaminato, discusso e risolto.

Di seguito sono riportati il valore Kappa di Cohen e la percentuale di accordo tra giudici relativi: a) all'individuazione delle diverse dimensioni epistemiche attivate e delle riflessioni metacognitive generali e conclusive; b) ai tipi di riflessioni, epistemiche e non epistemiche, rilevate (Tab. 4.3).

	<i>Kappa di Cohen</i>	<i>% di accordo</i>
Dimensioni epistemiche/riflessioni metacognitive generali/conclusioni	.86	89.2
Tipi di riflessioni, epistemiche e non epistemiche	.85	87.6

Tabella 4.3 . Kappa di Cohen e percentuale di accordo tra giudici indipendenti sulla codifica dei protocolli verbali di pensiero ad alta voce.

Considerato che, per ciascuna dimensione, pochi studenti hanno espresso spontaneamente riflessioni epistemiche, l'attribuzione di punteggi corrispondenti a diversi livelli di sviluppo epistemico è stata eseguita sulle riflessioni epistemiche sollecitate attraverso una breve intervista, al fine di individuare possibili profili di riflessione epistemica.

#### *Prova di apprendimento*

E' stata eseguita la stessa analisi qualitativa del contenuto delle risposte relative alle pre-conoscenze sull'argomento. Il 40% delle risposte è stato codificato da due giudici indipendenti e i pochi casi di disaccordo attentamente esaminati e discussi fino al raggiungimento del consenso. Il valore del Kappa di Cohen e la percentuale di accordo tra i due giudici sono riportati in tabella 4.4.

	<i>Kappa di Cohen</i>	<i>% di accordo</i>
Domanda 1	1	100
Domanda 2	.79	85.7
Domanda 3	1	100
Domanda 4	.72	82.2

Tabella 4.4. Kappa di Cohen e percentuale di accordo tra giudici sui punteggi assegnati a ciascuna risposta alla prova di apprendimento.



### *Intervista retrospettiva*

Terminata la ricerca, è stata condotta una breve intervista composta da cinque domande. Come per l'analisi dei protocolli verbali di pensiero ad alta voce, le risposte sono state classificate in alcune categorie in base alla presenza di particolari parole o espressioni che ne identificavano il contenuto. Successivamente, si è proceduto ad attribuire un punteggio alle risposte fornite dagli studenti alle prime quattro domande, per mettere in evidenza riflessioni epistemiche più o meno evolute:

▪ domanda 1 (“*Quale fonte ritieni più credibile? Perché?*”): l’assegnazione del punteggio ha riguardato le motivazioni riferite dagli studenti per giustificare la scelta della fonte considerata più credibile:

- 1 punto: la credibilità delle fonti è valutata in base alla presenza in esse di informazioni facilmente comprensibili (“Chiarezza/comprensibilità”) o in base alla specificità e completezza dei contenuti riportati (“Completezza/esaustività”). Tali risposte sono state considerate allo stesso livello di sviluppo epistemico in quanto entrambe riflettevano criteri poco evoluti di valutazione della credibilità delle fonti;
- 2 punti: alcune fonti sono considerate più credibili di altre in quanto riportano informazioni in accordo con le proprie pre-conoscenze sull’argomento o con la/e teoria/e considerata/e più convincente/i (“Accordo con le proprie pre-conoscenze/convinzioni personali”);
- 3 punti: alcuni siti sono più credibili in quanto enciclopedie on-line usate in precedenti ricerche on-line per approfondire argomenti trattati in classe (“Fonte conosciuta”) o perché riportano informazioni di esperti nel campo (“Fonte esperta”). A tali criteri è stato attribuito lo stesso punteggio in quanto le fonti considerate credibili perché conosciute erano, nello specifico, i siti di alcune enciclopedie (Wikipedia e Encarta), indicati dagli insegnanti come buone fonti di informazioni;
- 4 punti: la credibilità dei siti è valutata in base alla presenza di evidenze scientifiche in grado di avvalorare la/e teoria/e proposta/e;

▪ domanda 2 (*“Prova a spiegarmi in base a cosa hai deciso che alcune informazioni che hai letto in Internet su questo argomento sono da considerarsi vere e altre no.”*):

- 1 punto: veridicità delle informazioni non valutabile (*“Conoscenza non valutabile”*);

- 2 punti: la conoscenza è giustificata in base a quanto si considera la fonte di informazioni essere esperta nel campo (*“Fonte esperta”*);

- 3 punti: la veridicità delle informazioni viene valutata mettendo a confronto le conoscenze riportate in diverse fonti (enciclopedie, libri di testo, Internet, ecc.) o riferite da più esperti nel campo (*“Confronto di informazioni provenienti da fonti diverse”*);

- 4 punti: le conoscenze sull’argomento vengono giustificate in base alla presenza di evidenze scientifiche in grado di avvalorare (*“Evidenze scientifiche”*).

▪ domanda 3: è stato assegnato un punteggio relativo al livello di sviluppo epistemico evidente nelle giustificazioni riportate per motivare la scelta di selezionare le informazioni utili ad approfondire l’argomento da alcuni siti piuttosto che altri (*“Se dovessi scrivere una tesina sull’argomento prenderesti le informazioni che hai letto da un sito, due, tre, ... quanti? Quali? Perché?”*):

-1 punto: la scelta dei siti utili avviene in base alla quantità (*“Quantità delle informazioni”*), chiarezza/comprendibilità (*“Chiarezza/comprendibilità”*) o completezza ed esaustività (*“Completezza/esaustività”*) delle informazioni in essi riportate. Sebbene questo tipo di risposte siano concettualmente diverse, si è ritenuto opportuno assegnare il medesimo punteggio in quanto tali criteri non possono essere considerati sufficienti a selezionare informazioni utili a conoscere in modo profondo una questione scientifica controversa;

- 2 punti: la selezione dei siti avviene in base a quanto la fonte di informazioni sia più o meno autorevole/esperta nel campo (*“Autorevolezza della fonte”*);

- 3 punti: la scelta dei siti è in relazione alla possibilità di reperire in essi informazioni circa le evidenze scientifiche in grado di avvalorare la/e teoria/e proposta/e (*“Evidenze scientifiche”*).

▪ domanda 4 (*“Quanto ritieni stabili nel tempo le informazioni che hai letto?”*):

-1 punto: le conoscenze sull'argomento sono stabili nel tempo (“Conoscenze stabili nel tempo”) o nuove teorie potranno aggiungersi, ma non sostituire, quelle già esistenti (“Proposta di nuove teorie”);

- 2 punti: le informazioni sono modificabili nel tempo in seguito a ulteriori ricerche (“Conoscenze modificabili nel tempo”).

Considerato il diverso range di punteggi per ciascuna domanda, i punteggi sono stati in seguito standardizzati allo scopo di individuare dei profili di riflessione epistemica.

Il 40% delle risposte è stato codificato da due giudici indipendenti e le poche divergenze di codifica discusse e risolte. Il valore Kappa di Cohen e la percentuale di accordo fra i giudici sono riportati in Tabella 4.5.

	<i>Kappa di Cohen</i>	<i>% di accordo</i>
Domanda 1	.91	92.8
Domanda 2	.93	96.4
Domanda 3	.85	89.3
Domanda 4	.69	85.8
Domanda 5	.85	92.8

Tabella 4.5. Kappa di Cohen e percentuale di accordo tra giudici sui punteggi assegnati a ciascuna risposta dell'intervista.

#### **4.3.2 Analisi statistiche dei dati**

Rispetto ai test statistici, non parametrici e parametrici, eseguiti negli studi precedenti, le uniche differenze hanno riguardato le seguenti analisi:

▪ *profili di riflessioni epistemiche sollecitate*. Visto che l'analisi dei cluster gerarchica con metodo di Ward ha messo in evidenza i tre diversi profili, al fine di esaminare se essi differissero significativamente rispetto alle variabili di raggruppamento, è stato applicato il test non parametrico di Kruskal-Wallis;

▪ *apprendimento*. Inizialmente è stata condotta un'analisi della covarianza (ANCOVA) avente come variabile dipendente il punteggio totale attribuito alla prova di apprendimento, come variabile *between-subject* i diversi profili di riflessione epistemica

sollecitata individuati, le credenze generali sulla conoscenza scientifica e l'approccio allo studio, e come covariate il livello di pre-conoscenze sull'argomento e l'abilità di comprensione della lettura. Per assicurare un'adeguata numerosità della distribuzione, sono stati analizzati solamente gli effetti principali di tali variabili. Successivamente, sono state eseguite separatamente due ulteriori ANCOVA (cov. pre-conoscenze e abilità di comprensione della lettura) allo scopo di rilevare se, nello specifico, credenze epistemiche più evolute sulla giustificazione e semplicità/complessità della conoscenza in contesto e della conoscenza scientifica in generale promuovessero l'apprendimento delle conoscenze sull'argomento; nella prima analisi sono stati esaminati gli effetti, principali e di interazione, attribuibili alle credenze epistemiche, più o meno evolute, sulla giustificazione della conoscenza in contesto, della conoscenza scientifica in generale e dell'approccio allo studio; nell'altra, sono stati studiati gli effetti, principali e di interazione, di riflessioni epistemiche, più o meno evolute, sulla semplicità/complessità della conoscenza in contesto, della conoscenza scientifica in generale, e dell'approccio allo studio.

## **4.4 Risultati**

### **4.4.1 Analisi preliminari**

#### ***4.4.1.1 Caratteristiche individuali***

Come previsto, le analisi del t-test hanno evidenziato che i due gruppi sperimentali differivano significativamente nel livello di pre-conoscenze sull'argomento,  $t(68) = 14.53, p < .001$ : gli studenti appartenenti al gruppo sperimentale 1 ("una sola teoria") hanno mostrato di aver effettivamente appreso come unica causa della scomparsa dei dinosauri la caduta di un meteorite, mentre gli studenti al gruppo sperimentale 2 ("due teorie") hanno dimostrato di aver appreso le due possibili cause dell'estinzione. Non sono emerse, invece, differenze statisticamente significative tra i due gruppi rispetto alla capacità di memoria a breve termine, verbale e visuo-spaziale rispettivamente,  $t(68) = .73, p > .05$ ,  $t(68) = .43, p > .05$ , all'abilità di comprensione della lettura,  $t(68) = .193, p > .05$ , all'esperienza nella ricerca di on-line informazioni,  $t(68) = .35, p > .05$ , alle credenze epistemiche generali sulla conoscenza scientifica,  $t(68) = .22, p > .05$ , e all'approccio allo studio,  $t(68) = 1.61, p > .05$ . In tabella 4.6 sono

riportate i punteggi medi e le deviazioni standard relative a ciascuna variabile esaminata.

	Gruppo sperimentale			
	Una sola teoria		Due teorie	
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>
Pre-conoscenze	3.10	1.10	7.15	1.22
MBT verbale	5.25	.81	5.12	.71
MBT visuo-spaziale	5.56	.64	5.63	.68
Abilità di comprensione della lettura	10.43	1.48	11.21	1.88
Esperienza nella ricerca on-line di informazioni	2.45	1.32	2.56	1.21
Approccio allo studio	2.23	.19	2.14	.26
Credeenze epistemiche sulla conoscenza scientifica	3.69	.42	3.67	.40

Tabella 4.6. Media e deviazioni standard dei punteggi dei due gruppi sperimentali per ciascuna variabile.

#### 4.4.1.2 *Commenti metacognitivi generali e riflessioni conclusive*

Durante la ricerca on-line, alcuni studenti (28.6%) hanno verbalizzato spontaneamente commenti metacognitivi generali circa la:

- *completezza/esaustività delle informazioni.* Il 75.9% degli studenti ha valutato quanto le informazioni reperite nei diversi siti circa la/e causa/e dell'estinzione fossero complete ed esaustive, come appare nel seguente commento:

... dice il perché sono scomparsi i dinosauri e per quale, chi è stato, insomma, il colpevole, dove è avvenuta insomma; io mi fermerei qua, no, mi fermerei qua perché questo qua, questo dentro queste righe, insomma, c'è tutto quello che... (P68)

- *chiarezza/comprendibilità delle informazioni:* pochi, invece, hanno riflettuto sulla comprensibilità di ciò che leggevano nei diversi siti, come illustrato nella seguente riflessione:

...beh, l'ultimo sito mi è piaciuto più degli altri, l'ho trovato semplice... (P8)

Terminata la ricerca, pochi studenti (11.4%), hanno espresso un commento conclusivo sulla questione o hanno esplicitato quale/i teoria/e era/no da loro considerata/e più convincente/i:

▪ *meteorite*: la maggior parte (75%) ha concluso che l'estinzione dei dinosauri è avvenuta in seguito alla caduta di un meteorite, come appare nelle seguenti riflessioni:

.... secondo me è stata la caduta di un meteorite, è la più probabile... (P26)

... qua dice che oltre al meteorite l'estinzione dei dinosauri potrebbe essere causata anche da un'eruzione di un vulcano oppure anche una serie di violentissime eruzioni... causata da queste polveri che entrano nell'atmosfera e dice che questa catastrofe non sarebbe riuscita a salvare neanche un dinosauro... però, secondo me, non è proprio questa, secondo me la causa potrebbe essere, mi sembra più plausibile quella delle meteoriti, più possibile che secondo me la causa vera e propria è quella delle meteoriti... (P62)

▪ *attività vulcanica*: un solo studente ha considerato come teoria più plausibile il verificarsi di un'intensa attività vulcanica:

... allora, siccome quando cadono i meteoriti non mi sembra che sprigionino tanta polvere da oscurare tutto il cielo, penso sia più fattibile quella dell'eruzione vulcanica... (P60)

▪ *entrambe le teorie*: un solo studente, infine, ha concluso la ricerca sostenendo che l'estinzione fosse conseguenza dell'azione combinata dei due eventi:

... Io direi che sia questa motivazione, cioè, un meteorite si è schiantato, e poi ha causato anche l'eruzione di vulcani... allora c'è stato il meteorite, un bolide, insomma, provocò appunto l'estinzione dei dinosauri e di molte altre forme di vita e l'estinzione sarebbe stata causata anche dal calore sviluppato in seguito all'impatto del meteorite e dalla materia espulsa dal cratere e dispersa

nell'atmosfera intorno alla terra, per cui questo meteorite diciamo che ha causato anche le eruzione di vulcani... (P24)

#### **4.4.2 Riflessioni epistemiche spontanee**

##### ***4.4.2.1 Dimensioni epistemiche attivate***

Durante la navigazione, il 58.6% degli studenti ha verbalizzato spontaneamente riflessioni di natura epistemica; tale distribuzione, tuttavia, non si dimostrava significativamente diversa da quella attribuibile al caso. Il 12.9% dei ragazzi ha espresso commenti, più o meno evoluti, sulla fonte della conoscenza; il 24.3% ha verbalizzato riflessioni sui criteri di giustificazione delle conoscenze; il 14.3% degli studenti, infine, ha riferito commenti relativi alla modalità attraverso cui stavano procedendo a reperire in Internet informazioni per approfondire l'argomento. A differenza degli studi precedenti, nessuno studente ha espresso spontaneamente commenti sulla stabilità/modificabilità nel tempo delle conoscenze.

Inoltre, nessun ragazzo ha verbalizzato riflessioni relative a tutte le dimensioni epistemiche rilevate; la maggior parte (75.9%) ha riferito commenti spontanei riguardanti una sola dimensione, mentre quelli dei rimanenti (24.1%) erano relativi a due dimensioni,  $\chi^2(1) = 7.75$ ,  $p < .01$ .

Il 59.1% degli studenti che ha riferito spontaneamente riflessioni riguardo una sola dimensione epistemica ha riflettuto sulla semplicità/complessità delle conoscenze reperibili sull'argomento; pochi solamente sulla giustificazione (27.3%) o sulla fonte della conoscenza (13.6%),  $\chi^2(2) = 7.18$ ,  $p < .05$ . Tra i ragazzi che hanno espresso commenti relativi a due dimensioni, alcuni hanno riflettuto, in primo luogo, sulla fonte e, in secondo luogo, sulla modalità attraverso cui stavano procedendo a reperire informazioni (42.9%) o sui criteri di giustificazione della conoscenza (42.9%). Solamente uno studente ha espresso commenti sulla semplicità/complessità e giustificazione della conoscenza. Visto il ridotto numero di partecipanti che ha manifestato questi diversi pattern di attivazione, non si è potuta testare la significatività statistica della distribuzione.

#### 4.4.2.2 Frequenza di espressione di riflessioni epistemiche

A differenza degli studi precedenti, rispetto al totale delle loro riflessioni epistemiche spontanee, gli studenti tendevano a riportare più commenti sui criteri di giustificazione che sulla semplicità/complessità e fonte della conoscenza (Tab. 4.7). Il test di Friedman, tuttavia, non ha messo in evidenza differenze statisticamente significative nella frequenza di espressione delle riflessioni relative alle tre dimensioni.

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Fonte	20.68	34.40
Giustificazione	52.29	47.29
Semplicità/complessità	27.01	41.16

Tabella 4.7. Media e deviazione standard della percentuale di riflessioni epistemiche per ciascuna dimensione rispetto al totale.

#### Fonti di variabilità nella frequenza di riflessioni epistemiche

Sebbene le analisi della covarianza (ANCOVA) non abbiano evidenziato differenze statisticamente significative nella frequenza di espressione di riflessioni epistemiche in relazione alle variabili indagate, i dati mostravano che:

1) gli studenti con credenze epistemiche poco evolute sulla fonte della conoscenza scientifica tendevano a esprimere un maggior numero di riflessioni epistemiche spontanee sulla fonte (Tab. 4.8);

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Fonte della conoscenza scientifica: credenze meno evolute	24.13	11.44
Fonte della conoscenza scientifica: credenze più evolute	18.08	9.04

Tabella 4.8. Media aggiustata e deviazione standard della percentuale di riflessioni sulla fonte rispetto alle credenze epistemiche generali sulla fonte della conoscenza scientifica in generale (cov. esperienza nella ricerca on-line di informazioni = 2.51).



2) l'essere già a conoscenza delle due teorie sull'estinzione, così come essere convinti che le questioni scientifiche non abbiano necessariamente un'unica risposta certa, promuoveva maggiormente l'espressione di commenti circa la modalità attraverso cui stavano procedendo a reperire in Internet informazioni sull'argomento (Tab. 4.9).

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Una sola teoria	22.16	11.51
Due teorie	31.62	11.19
Semplicità/complessità della conoscenza scientifica: credenze meno evolute	14.88	11.81
Semplicità/complessità della conoscenza scientifica: credenze più evolute	38.91	10.79

Tabella 4.9. Media aggiustata e deviazione standard della percentuale di riflessioni sulla semplicità/complessità rispetto alle pre-conoscenze e alle credenze epistemiche sulla semplicità/complessità della conoscenza scientifica in generale (cov. esperienza nella ricerca on-line di informazioni = 2.51).

3) un approccio allo studio più efficace favoriva maggiormente la verbalizzazione di commenti sui criteri di giustificazione delle conoscenze reperite nel Web (Tab. 4.10).

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Approccio allo studio meno efficace	48.82	15.83
Approccio allo studio più efficace	55.02	12.97

Tabella 4.10. Media aggiustata e deviazione standard della percentuale di riflessioni sulla giustificazione della conoscenza rispetto all'approccio allo studio (cov. esperienza nella ricerca on-line di informazioni = 2.51).

#### **4.4.2.3 Tipo di riflessione epistemica per ciascuna dimensione**

Come negli studi precedenti, l'analisi qualitativa dei protocolli di pensiero ad alta voce ha permesso di individuare, per ciascuna dimensione attivata, riflessioni epistemiche spontanee più e meno evolute.

Dimensione: *fonte della conoscenza*

Sono stati identificati tre commenti, di diverso livello di sofisticatezza, relativi alla valutazione della fonte di informazioni:

▪ *sito graficamente attraente*. Un solo studente ha scelto di esaminare alcuni siti perché graficamente attraenti:

...Oh ecco qua, questo qua mi piace perché ci sono due tre immagini... (P16)

▪ *sito conosciuto*. Alcuni ragazzi (44.4%) visitavano alcuni siti in quanto già usati per reperire informazioni su altri argomenti, come è illustrato nei seguenti esempi:

...va bene, allora, ah in Encarta pare che ci sia abbastanza robe, di solito Encarta...ok... (P28)

... in questo (dinosauri.info)... “curiosità”...quando ci sono “curiosità” non vado mai tanto là, magari lo leggo, però cerco quella tipo Encarta.. quando devo scegliere il sito magari vado su quello che conosco meglio... (P65)

▪ *sito pertinente*. Altri (44.4%) hanno esaminato alcuni siti perché esperti in materia:

...questo è l’ESA, sito dell’agenzia spaziale europea, però, non credo che interessi molto con l’obiettivo... (P33).

... io guardo abbastanza anche la presentazione del sito, le due righe che scrivono sotto per descriverlo, perché, ad esempio, qui Life of Gaia informazioni sulla vita della terra... diciamo che è poco pertinente all’argomento che sto cercando io... (P70)

Dimensione: *giustificazione della conoscenza*

Sono stati identificati tre diversi tipi di riflessioni sui criteri di valutazione della veridicità delle informazioni:

▪ *conoscenza non valutabile*. Alcuni studenti (47.1%) non hanno ritenuto possibile valutare la veridicità della/e teoria/e proposta/e, come appare nel seguente esempio:

... dicono cose diverse, cioè io non posso sapere qual è quella che è giusta insomma, boh... perché qua dice vulcanismo però sull'altra dice del meteorite e un'altra dice dei climi, boh... (P11)

▪ *grado di accordo con le proprie conoscenze/convinzioni*. Altri (35.3%) hanno proposto come criterio di giustificazione della conoscenza il grado di accordo delle informazioni reperite con le proprie pre-conoscenze sulla/e causa/e dell'estinzione dei dinosauri, o con la causa considerata più plausibile. Di seguito è riportato un commento che illustra tale tipo di riflessione:

...ah ecco, questo è quello che abbiamo parlato nella lezione con la professoressa, che c'è stato questo enorme sviluppo dei vulcani che sono eruttati e, quindi, a causa di queste eruzioni, il clima si è modificato e il cielo si è oscurato e, quindi, abbiamo avuto meno ossigeno, meno luce e quindi la flora e la fauna sono, si sono estinte compresi anche i dinosauri... (P64)

▪ *evidenze scientifiche*. Pochi studenti (17.6%), infine, hanno valutato la veridicità della/e causa/e proposta/e in base alla presenza di prove in grado di avvalorarla/e, come appare nel seguente commento:

...adesso ho aperto un altro sito [Paleofox] che, invece, mi spiega che secondo loro i dinosauri si sono estinti a causa di eruzioni vulcaniche; ok questo qua mi sembrava che spiegasse un po' meglio cioè... questo qui spiega un po' meglio dice che sono stati ritrovati dei reperti a Gubbio ... (P65).

#### Dimensione: *semplicità/complessità della conoscenza*

Sono emersi due diversi commenti sulla modalità attraverso cui gli studenti stavano procedendo nella navigazione:

▪ *collezione di informazioni*. La maggior parte (90%) ha riferito di collezionare informazioni sulle diverse cause proposte per spiegare l'estinzione:

...eh questo va bene, però, guardo un altro, ecco per sapere di più per vedere se ci sono altre cause... (P5)

▪ *confronto delle informazioni con le proprie pre-conoscenze.* Solamente uno studente ha verbalizzato commenti sulla necessità di comparare le diverse informazioni reperite sull'argomento con le proprie pre-conoscenze:

...sto pensando che alla fine quello che mi ha detto il professore è quello che c'è scritto qua perché vai a vedere, o te ne danno una, o ti danno l'eruzioni vulcaniche o ti danno il meteorite comunque su tre, sei e sei dodici, più o meno sono sei e sei, quindi, eh no, aspetta... meteorite, uno meteorite e attività vulcanica, sì insomma, siamo là alla fine sono due ipotesi molto, non dico simili, ma sono quelle fra tutte che possono essere più capibili insomma... (P16).

#### **4.4.3 Riflessioni epistemiche sollecitate**

##### **4.4.3.1 Livello di sviluppo epistemico**

Successivamente sono state analizzate le risposte fornite dagli studenti all'intervista al fine di rilevare quali riflessioni epistemiche relative alle quattro dimensioni, anche se non spontaneamente verbalizzate, avevano guidato la ricerca online.

##### *Fonte della conoscenza*

1. *Sito più credibile.* Il 7.1% degli studenti ha ritenuto tutti i siti visitati ugualmente credibili. I ragazzi che, invece, hanno identificato una fonte più credibile di altre tendevano a credere ai siti autorevoli/esperti (53.8%) più che a quelli non autorevoli/esperti (46.2%, n.s.). La scelta, come illustrato nelle giustificazioni riportate dai partecipanti, di seguito descritte, era basata principalmente sul tipo di informazioni in esse contenute. La maggior parte degli studenti (50.8%), infatti, ha considerato più credibili siti che riportavano due diverse teorie per spiegare l'estinzione dei dinosauri, il 30.7% siti che riferivano come causa solamente la caduta di un meteorite, e il 18.5% siti

che proponevano la tesi di un'intensa attività vulcanica,  $\chi^2(2) = 10.36$ ,  $p < .01$ . Nessuna differenza significativa, tuttavia, è emersa in relazione alle pre-conoscenze sulla/e causa/e dell'estinzione: gli studenti che erano già a conoscenza delle due teorie non hanno considerato più credibili siti che riportavano entrambe le cause anziché una sola.

2. *Criteri di valutazione della credibilità delle fonti.* Rispetto ai tipi di riflessioni spontanee espresse durante la ricerca, attraverso l'intervista sono emersi criteri di valutazione della credibilità delle fonti più diversificati (Tab.4.11).

	<i>f</i>	<i>%</i>
Chiarezza/comprensibilità delle informazioni	10	14.3
Completezza/esaustività delle informazioni	15	21.4
Accordo con le proprie pre-conoscenze/convincioni personali	16	22.9
Fonte conosciuta	7	10
Fonte esperta	13	18.6
Evidenze scientifiche	9	12.8

Tabella 4.11. Criteri di valutazione della credibilità delle fonti di informazioni.

L'analisi del chi-quadrato, tuttavia, non ha messo in evidenza differenze statisticamente significative nella distribuzione delle risposte rispetto a quella ottenibile nell'ipotesi di equiprobabilità.

▪ *Chiarezza/comprensibilità delle informazioni.* Alcuni studenti hanno considerato alcune fonti più credibili in quanto riportavano informazioni chiare e comprensibili, come illustra la seguente risposta:

La Grotta di Merlino, perché sembrava più chiaro, ho capito meglio, anche i termini che usava, non so, mi è mi ha colpito di più, perché cioè, io non dico credibile perché ci sono anche altre fonti che dicono la stessa cosa, perché secondo me è scritto in maniera più chiara. (P11)

▪ *Completezza/esaustività delle informazioni.* Altri hanno valutato la credibilità delle fonti in base alla specificità e completezza delle informazioni in esse contenute:

L'ESA, credo sì, l'ultimo che ho letto perché ha avuto un modo di spiegare che mi è piaciuto molto perché non dava soltanto come i dinosauri si sono estinti ma dava anche altre spiegazioni, anche il perché potrebbe essere stata questa cosa a poter estinguere i dinosauri. (P61)

▪ *Accordo con le proprie pre-conoscenze/convinzioni personali.* La credibilità delle fonti è stata valutata da alcuni ragazzi in base al grado di accordo delle informazioni riportate in alcune fonte con le proprie pre-conoscenze o convinzioni sulla questione. I seguenti esempi illustrano tali tipi di risposte:

La prima, [www.dinosauri.info](http://www.dinosauri.info), perché le dice tutte le come ha detto il professore l'altra volta perché come ha detto il professore sono uguali, quindi sono credibili. (P34)

Secondo me, quella più credibile è quella che parla di un meteorite che si è schiantato, Le Scienze dice quello che penso io, cioè del meteorite che ha provocato l'estinzione. (P54)

▪ *Fonte conosciuta.* Pochi studenti consideravano credibili alcuni siti in quanto usati in precedenti ricerche on-line per reperire informazioni utili in ambito scolastico:

Encarta, perché ho usato Encarta anche per altre ricerche e ne ho tratto sempre delle buone ricerche, quindi mi baso più su questo. (P65)

▪ *Fonte esperta.* Altri hanno valutato credibili alcuni siti perché di esperti nel campo, come illustra la seguente risposta:

Paleofox, perché è quella più credibile. Perché sono proprio esperti dei resti, della scomparsa, di tutto quanto, fanno ricerche anche sui dinosauri proprio, trovano ossa fanno tutto quanto, allora sono più esperti e credo di più a questo sito qua. (P53)

▪ *Evidenze scientifiche.* Alcuni ragazzi, infine, hanno riferito di valutare la credibilità delle fonti in base alle prove oggettive riportate a sostegno della/e tesi proposta/e:

Encarta, perché, secondo me, lì dicono dove è stato l'impatto e dove ci sono state queste eruzioni, quindi forse hanno anche più ragione loro perché hanno trovato dei reperti, allora potrebbero avere capito che siano state tutte e due.. In Messico c'erano dei dinosauri e si sono estinti e poi dicono che nelle Hawaii sia stato questo vulcano, perché dicono anche dove è stato e potrebbero avere anche analizzato quel terreno lì quel posto lì e dire che per questo motivo qua, il meteorite o i vulcani.. (P43)

#### *Giustificazione della conoscenza*

Sono stati identificati quattro diversi criteri di giustificazione delle conoscenze reperite sull'argomento,  $\chi^2(3) = 68.28, p < .001$  (Tab. 4.12).

	<i>f</i>	%
Conoscenza non valutabile	3	4.3
Fonte esperta	9	12.9
Confronto di informazioni provenienti da più fonti	11	15.7
Evidenze scientifiche	47	67.1

Tabella 4.12. Criteri di giustificazione delle conoscenze sull'argomento.

▪ *Conoscenza non valutabile.* Tre studenti non hanno considerato possibile valutare la veridicità della/e teoria/e proposta/e, come appare nella seguente risposta:

Secondo me, è impossibile sapere cosa è successo, no, bisogna proprio arrivare ad alte tecnologie perché è stato 65 milioni di anni fa, quindi non si potrà sapere mai con certezza cosa è successo, anche se credo più a quella del meteorite, però non sono sicuro che si possa trovare... (P71)

▪ *Fonte esperta.* Secondo altri ragazzi le conoscenze sono da considerare vere solo quando reperite da fonti esperte nel campo:

Parlando con degli esperti nel campo, degli scienziati, chiedendo spiegazioni ad un esperto che dirà la sua. (P28)

▪ *Confronto di informazioni provenienti da più fonti.* Alcuni studenti ritenevano possibile valutare le informazioni dopo aver comparato le conoscenze riportate in diverse fonti:

Secondo me, bisognerebbe fare una ricerca approfondita sia su Internet, su vari motori di ricerca, sia sui libri, enciclopedie, e magari sentendo anche le varie opinioni delle varie persone che studiano questo aspetto della causa. (P62)

▪ *Evidenze scientifiche.* Per la maggior parte degli studenti era la presenza di prove a consentire di valutare la veridicità di una certa teoria, come appare nei seguenti esempi di risposta:

Intanto analizzando tutte le prove che abbiamo, ad esempio, il ritrovamento il cratere del meteorite, studiare la conformazione della terra, la lava, se ci sono state eruzioni vulcaniche, quindi insomma studiare quello che abbiamo e quindi formare delle ipotesi. (P38)

Facendo delle ricerche del terreno delle rocce, se ci sono delle sostanze diverse tipo dei sali minerali che in altri non ci sono e poi scavando nel terreno per cercare i resti fossili dei dinosauri... Cioè, studio se ci sono, ad esempio, se sono stati sommersi dalla lava oppure se sono finiti sotto al meteorite, sono schiacciati, facendo delle ipotesi, però non è una cosa concreta cioè se tu fai delle ipotesi devi basarti su qualcosa. (P51)

#### *Semplicità/complessità della conoscenza*

Sono emerse cinque diverse modalità di selezione dei contenuti utili ad approfondire l'argomento,  $\chi^2(4) = 88.00$ ,  $p < .001$  (Tab. 4.13).



	<i>f</i>	<i>%</i>
Quantità delle informazioni	9	12.9
Chiarezza/comprensibilità delle informazioni	9	12.9
Completezza/esaustività delle informazioni	45	64.3
Autorevolezza della fonte	3	4.3
Evidenze scientifiche	4	5.6

Tabella 4.13. Semplicità/complessità delle conoscenze sull'argomento.

▪ *Quantità delle informazioni.* Alcuni studenti sceglievano di considerare le conoscenze riportate in siti che mostravano un maggior numero di informazioni sulle due teorie, come appare nella seguente risposta:

Da quasi tutte di quelle che c'è scritto di più: era Dinosauri.info, quello di informazione e curiosità, La pagina di Dino notizie sui dinosauri, e raconterei di Wikipedia-enciclopedia libera perché sono quelle che hanno dato più informazioni, secondo me. (P43)

▪ *Chiarezza/comprensibilità delle informazioni.* Altri hanno riferito di selezionare le informazioni in base alla loro comprensibilità:

Da una, Dinosauri.info, perché è quella che ho capito meglio, che si è spiegata (P27)

▪ *Completezza/esaustività delle informazioni.* La maggior parte degli studenti, invece, sceglieva di considerare tutti i siti che riportavano informazioni approfondite e dettagliate sulle due diverse cause, come appare nella seguente risposta:

Tutte quelle che ho visto raccontano alla fine raccontano o tutte e due le cause che ho spiegato o una sola e dopo un'altra fonte racconta l'altra perciò quelle sono le cose, quelle due sono le cause... perciò da tutte le fonti metto insieme i vari pezzi che alla fine è la stessa cosa perché insieme si completano mettendo

insieme questa sintesi con questa sintesi viene fuori un discorso completo (P28)

▪ *Autorevolezza della fonte.* Pochi ragazzi hanno mostrato di preferire le informazioni riportate in fonti autorevoli/esperte:

Prendo un po' da uno e un po' da un altro e metto insieme un po' le informazioni... non proprio da tutti... prenderei da Encarta, da Wikipedia e dal sito dell'Agenzia Spaziale Europea anche perché mi sembra un po' che non scrivano fesserie... e poi da Le Scienze che è una rivista scientifica da quello che ho capito del sito, perché, secondo me, sono affidabili: Encarta è un'enciclopedia, come anche Wikipedia, Esa è l'agenzia spaziale, quindi, secondo me, non possono scrivere fesserie e anche Le Scienze che è una rivista scientifica da quello che ho visto... sono degli scienziati, lo scrivono persone che hanno studiato e che sanno... quelli che hanno nomi strani, Dinoland, non è che non hanno studiato, ma secondo me non sono tanto affidabili perché già dal nome e anche da come è impostato il sito, da come spiegano, da come ti parlano dell'argomento... (P79)

▪ *Evidenze scientifiche:* pochi ragazzi, infine, hanno ritenuto utile selezionare le informazioni da siti che riportavano evidenze scientifiche a supporto della/e tesi proposta/e:

Life of Gaia perché spiegava bene le cause e anche diceva di come si poteva sapere che è avvenuto in quel modo, con la ricerca delle rocce, che hanno trovato l'iridio vicino al punto dove si è schiantato il cratere, e che hanno trovato anche il cratere dove si è schiantato. (P3)

#### *Stabilità/modificabilità della conoscenza.*

Sono state rilevate tre diverse convinzioni sulla stabilità/modificabilità nel tempo delle conoscenze sull'argomento,  $\chi^2(2) = 59.71$ ,  $p < .001$  (Tab. 4.14).

	<i>f</i>	<i>%</i>
Conoscenze stabili nel tempo	14	20
Proposta di nuove teorie	3	4.3
Conoscenze modificabili nel tempo	53	75.7

Tabella 4.14. Valutazione della stabilità/modificabilità nel tempo delle conoscenze sull'argomento.

▪ *Conoscenze stabili nel tempo.* Alcuni studenti non hanno considerato modificabili nel tempo le conoscenze sull'argomento perché basate su ricerche svolte da esperti, come illustrato nella seguente risposta:

Secondo me, no. Perché non è che ci possano essere altre cause, perché molti scienziati hanno studiato queste cose, molti hanno avuto queste teorie, da un momento all'altro non può cambiare. (P59)

▪ *Proposta di nuove teorie.* Tre ragazzi ritenevano possibile che nuove teorie affiancassero, ma non sostituissero, quelle attualmente discusse:

Magari possono scoprire altre cause... le cause potrebbero essere le stesse anche fra un po', però potrebbe essercene anche altre che hanno scoperto... (P33)

▪ *Conoscenze modificabili nel tempo.* La maggior parte degli studenti, invece, ha considerato modificabili nel tempo le conoscenze sulle possibili cause dell'estinzione, come è evidente nelle seguenti risposte:

Secondo me, cambieranno perché con le nuove scoperte si potranno cambiare le ipotesi che sono state fatte adesso. (P19)

Direi di sì, perché, ad esempio, prima scrivono una teoria, dopo facendo degli altri esami su fossili, sulle pietre, scoprono che, invece, è tutt'altra cosa; in una regione c'è stata una causa, in un'altra ce ne stata un'altra, Nello Yucatan, nel

Messico, è caduto un meteorite, magari in quella zona, particolarmente in quella zona, le nubi si alzano, in una zona limitata, mentre in un'altra zona ci furono tante eruzioni vulcaniche, in un'altra zona cambiamento del clima. (P64)

#### 4.4.3.2 Profili di riflessione epistemica

Il dendrogramma, emerso dall'analisi dei cluster gerarchica con metodo di Ward, ha messo in evidenza tre diversi pattern di risposta. Ciascun profilo è caratterizzato dalla presenza di credenze epistemiche più evolute in una delle quattro dimensioni. Dai dati è emerso che in tutti e tre i pattern gli studenti giustificavano le conoscenze reperite nel Web in base a criteri simili: la veridicità era valutata in relazione al grado di accordo delle informazioni provenienti da più fonti (Internet, scuola, enciclopedie, ecc.) o in base alle evidenze scientifiche riportate a sostegno di una tesi. Il livello di sviluppo delle riflessioni epistemiche sulla fonte, semplicità/complessità e stabilità/modificabilità della conoscenza, invece, si dimostravano diversi. Come negli studi precedenti, in figura 4.1 sono riportati i punteggi medi standardizzati e non il rango medio.

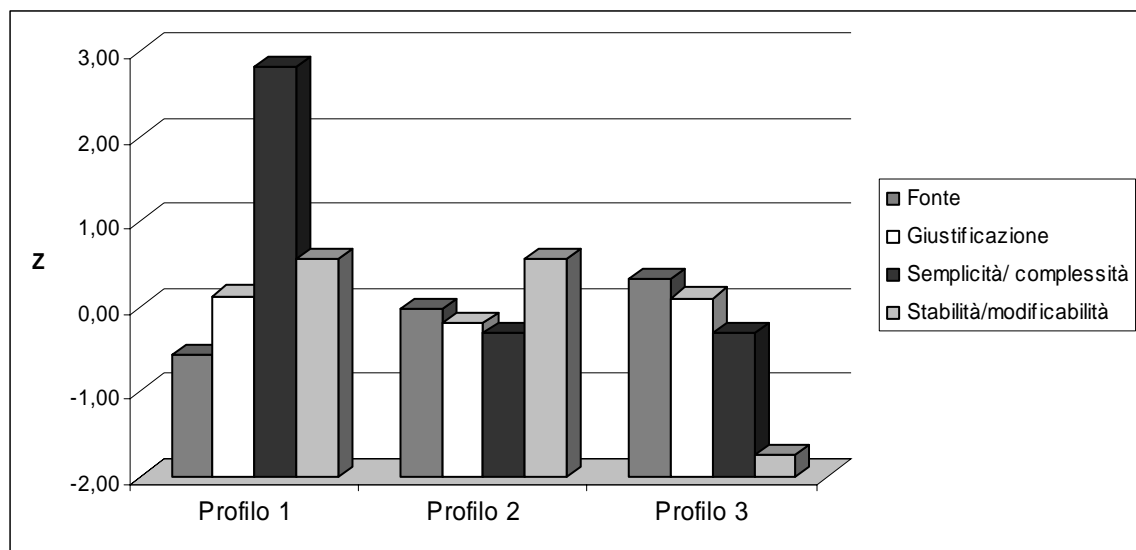


Figura 4.1. Livello di sviluppo delle riflessioni relative a ciascuna dimensione caratterizzanti i tre profili di riflessione epistemica.

▪ Profilo 1: *riflessioni epistemiche più evolute sulla semplicità/complessità delle conoscenze* (N = 7). Il 10% degli studenti ha mostrato credenze epistemiche evolute sulla modalità attraverso cui reperire informazioni sull'argomento (selezione di siti più autorevoli/esperti in materia o delle evidenze scientifiche riportate per avvalorare le diverse teorie) e consideravano le conoscenze sull'argomento modificabili nel tempo in seguito a ulteriori indagini. Questi studenti, tuttavia, valutavano la credibilità delle fonti di informazioni in base a criteri poco evoluti (chiarezza /completezza delle informazioni in essi riportate o grado di accordo con le proprie conoscenze o con il proprio punto di vista);

▪ profilo 2: *riflessioni epistemiche più evolute sulla stabilità/modificabilità delle conoscenze* (N = 46). La maggior parte dei partecipanti (65.7%) considerava le informazioni reperite sull'argomento come modificabili nel tempo in seguito a nuove ricerche, ma esplicitava riflessioni epistemiche poco evolute sulla fonte e semplicità/complessità delle conoscenze reperite nel Web. Infatti, da un lato, questi studenti valutavano la credibilità delle fonti soprattutto in base al grado di accordo delle informazioni con le proprie conoscenze o punto di vista, e, dall'altro, riferivano di selezionare i siti utili ad approfondire l'argomento in base alla chiarezza/completezza delle informazioni in essi contenute;

▪ profilo 3: *riflessioni epistemiche più evolute sulla fonte della conoscenza, poco evolute sulla stabilità/modificabilità della conoscenza* (N = 17). Rispetto agli altri pattern, gli studenti (24.3%) che mostravano tale profilo consideravano le informazioni reperite sull'argomento come stabili nel tempo e valutavano la credibilità delle fonti soprattutto in base alla loro autorevolezza. Come nel pattern 2, questi studenti riferivano di selezionare le informazioni utili ad approfondire la questione in base alla chiarezza/completezza delle tesi riportate nei diversi siti.

Il test di Kruskal-Wallis ha evidenziato differenze significative tra i profili in relazione ad alcune dimensioni. Gli studenti dal profilo 1 riferivano in misura significativamente maggiore rispetto agli altri di selezionare le informazioni utili secondo l'autorevolezza delle fonti o la presenza in esse di prove in grado di avvalorare le diverse teorie,  $\chi^2(2) = 69.00$ ,  $p < .001$  ( $RM_{\text{profilo 1}} = 67.00$ ,  $RM_{\text{profilo 2}} = 32.00$ ,  $RM_{\text{profilo 3}} = 32.00$ ). Gli studenti dal profilo 3, invece, consideravano in misura significativamente minore rispetto agli studenti dagli altri profili le conoscenze

sull'argomento come modificabili nel tempo,  $\chi^2(2) = 68.81, p < .001$  ( $RM_{\text{profilo 1}} = 44.00$ ,  $RM_{\text{profilo 2}} = 44.00$ ,  $RM_{\text{profilo 3}} = 9.00$ ). I tre pattern, invece, non si differenziavano significativamente per il livello di sviluppo epistemico delle riflessioni sulla fonte e giustificazione della conoscenza.

#### 4.4.4 Fonti di variabilità nelle riflessioni epistemiche sollecitate

##### 4.4.4.1 Differenze individuali nei profili di riflessione epistemica

Le pre-conoscenze sulla/e teoria/e proposta/e, le credenze epistemiche, più o meno evolute, sulla conoscenza scientifica in generale, così come un approccio allo studio più o meno efficace, invece, non si dimostravano differenziare significativamente i diversi pattern.

##### 4.4.4.2 Differenze individuali nelle riflessioni epistemiche più o meno evolute per ciascuna dimensione

L'analisi correlazionale di Spearman ha evidenziato alcune relazioni statisticamente significative tra il livello di sofisticatezza delle riflessioni epistemiche nel contesto della ricerca on-line e alcune caratteristiche individuali esaminate.

a. *Giustificazione della conoscenza in contesto.* Criteri più evoluti di giustificazione delle conoscenze reperite in Internet erano propri di chi non riteneva possibile trovare un'unica risposta certa alle questioni scientifiche (Tab. 4.15);

	Giustificazione della conoscenza in contesto
Pre-conoscenze	.222
Approccio allo studio	-.198
Semplicità/complessità della conoscenza scientifica generale	.313**
Giustificazione della conoscenza scientifica generale	-.034

\*\*  $p < .01$

Tabella 4.15. Indici di correlazione di Spearman tra giustificazione della conoscenza in contesto, più o meno evoluta, pre-conoscenze e le altre variabili esaminate.

b. *Stabilità/modificabilità della conoscenza in contesto*. Un più efficace approccio allo studio, così come ritenere la conoscenza scientifica modificabile nel tempo, era associato a credenze epistemiche evolute sul cambiamento nel tempo delle informazioni reperite sull'argomento (Tab. 4.16).

	Stabilità/modificabilità della conoscenza in contesto
Pre-conoscenze	.142
Approccio allo studio	.238*
Stabilità/modificabilità della conoscenza scientifica generale	.236*

\* $p < .05$

Tabella 4.16. Indici di correlazione di Spearman tra semplicità/complessità della conoscenza in contesto, pre-conoscenze e le altre variabili esaminate.

#### 4.4.5 Teoria/e più convincente/i

La maggior parte degli studenti (75.7%) ha considerato più convincente la teoria della caduta del meteorite; il 14.3% la teoria che proponeva come causa della scomparsa dei dinosauri un'intensa attività vulcanica e, infine, pochi studenti (10%) entrambe,  $\chi^2(2) = 56.77$ ,  $p < .001$ .

Il test di Fisher, inoltre, ha evidenziato che la scelta della/e teoria/e considerata/e più convincente/i era significativamente diversa nelle due gruppi sperimentali ( $p < .05$ ): gli studenti che erano già a conoscenza dell'esistenza delle due teorie consideravano il verificarsi di un'intensa attività vulcanica, o entrambe le teorie, più convincente/i rispetto agli studenti che, prima di svolgere la ricerca, erano a conoscenza solamente della teoria della caduta di un meteorite (Tab. 4.17).

<i>Teoria/e più convincente/i</i>	Una sola teoria		Due teorie		TOTALE	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Meteorite	32	60.4	21	39.6	53	100
Attività vulcanica	4	40	6	60	10	100
Entrambe	1	14.3	6	85.7	7	100

Tabella 4.17. Frequenza e percentuale di studenti dei due gruppi sperimentali che consideravano più convincente la teoria del meteorite, dell'attività vulcanica o entrambe.

Gli studenti hanno proposto tre diverse argomentazioni per motivare la propria scelta,  $\chi^2(2) = 15.97$ ,  $p < .001$ :

- *plausibilità della/e teoria/e*. La maggior parte (55.7%) ha motivato la propria scelta in base alla plausibilità della/e teoria/e proposta/e: alcuni ritenevano che la caduta di un meteorite potesse avere conseguenze più catastrofiche rispetto a un'intensa attività vulcanica, considerato che tutt'oggi l'eruzione di vulcani non comporta effetti di tale portata; alcuni ragazzi, al contrario, ritenendo la caduta di meteoriti sulla Terra poco frequente, pensavano a una intensa attività vulcanica come causa più probabile dell'estinzione. Altri, infine, ritenevano che solo l'azione combinata dei due eventi avesse potesse avere conseguenze tanto disastrose. I seguenti esempi illustrano i vari tipi di giustificazione:

Quella del meteorite mi ha convinto di più perché, come ho detto prima, mi sembra un'ipotesi più che vera, diciamo, perché non credo che le eruzioni vulcaniche abbiano, cioè, possano aver estinto i dinosauri; il meteorite fa più danni, quando cade un meteorite fa più danni di un'eruzione, di molte eruzioni vulcaniche se non sono tanto potenti. (P20)

L'eruzione vulcanica perché secondo me è la più credibile siccome abbiamo ancora vulcani tuttora anche a quel tempo che fu che erano potevano ancora eruttare magma secondo me. (P13)



Per la caduta di un meteorite, per il cambiamento di clima e l'eruzione vulcanica... sì, tutte quante, perché se ce ne fosse stata solo una non sarebbe bastata per creare l'estinzione di massa... sì, perché non erano solo in una zona e quindi, se tipo cadeva un meteorite doveva cadere da tutte le parti, non solo in una, e quindi non si sarebbero estinti tutti quanti. (P51)

▪ *conoscenze precedenti*. Altri studenti (20%) hanno considerato una teoria più convincente di un'altra in base alle pre-conoscenze possedute sull'argomento:

Quella del meteorite, perché appunto, perché è da più che lo sento... perché la so da più tempo, cioè, me l'hanno sempre insegnata così anche quando ho studiato a scuola. (P11)

▪ *presenza di evidenze scientifiche*. La scelta di altri ragazzi (24.3%), infine, era motivata dalla presenza di particolari evidenze scientifiche a supporto di una o di entrambe le teorie:

Quella della caduta di un meteorite, perché in Messico è stato ritrovato un cratere che poteva essere di questo meteorite. (P19)

#### **4.4.6 Modalità di navigazione: siti visitati e tempi di lettura**

Il test-t per campioni appaiati non ha messo in evidenza differenze significative rispetto alla selezione, e ai tempi di lettura, dei siti in relazione all'autorevolezza delle fonti o alla teoria/e in essi riportata/e. Gli studenti, inoltre, non sono stati impegnati in tempi di lettura significativamente maggiori nei siti che riportavano evidenze scientifiche a sostegno della/e tesi riferita/e. Inoltre, sebbene i ragazzi già a conoscenza delle due teorie e con un più efficace approccio allo studio tendessero a dedicare più tempo alla lettura di siti che riportavano evidenze scientifiche a sostegno della/e tesi proposta/e (Tab. 4.18), la differenza non raggiungeva la significatività statistica.

	Tempi di lettura			
	Evidenze scientifiche presenti		Evidenze scientifiche assenti	
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>
Una sola teoria	49.68	2.86	50.32	2.86
Due teorie	57.40	3.03	42.60	3.03
Approccio allo studio meno efficace	49.69	2.83	50.31	2.83
Approccio allo studio più efficace	57.38	3.13	42.62	3.13

Tabella 4.18. Percentuale media di scelta, e tempo di lettura, di siti con, o privi, di evidenze scientifiche in relazione alle pre-conoscenze e all'approccio allo studio (cov.: esperienza nella ricerca on-line di informazioni = 2.51).

#### 4.4.7 Apprendere attraverso Internet

##### 4.4.7.1 Caratteristiche individuali e profili di riflessione epistemica

L'analisi della covarianza (ANCOVA), condotta al fine di rilevare se pattern caratterizzati da credenze epistemiche in contesto più evolute, e differenze individuali nelle caratteristiche esaminate, facilitassero l'apprendimento delle conoscenze reperite nel Web, ha evidenziato differenze statisticamente significative in relazione al livello di sviluppo delle credenze epistemiche generali sulla conoscenza scientifica,  $F(1, 63) = 4.86$ ,  $p < .05$   $\eta^2 = .07$ , (Tab. 4.19). Gli studenti che mostravano credenze epistemiche sulla scienza più evolute apprendevano meglio le due diverse teorie sull'estinzione.

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Credenze epistemiche sulla conoscenza scientifica meno evolute	6.70	.35
Credenze epistemiche sulla conoscenza scientifica più evolute	7.71	.38

Tabella 4.19. Medie aggiustate e deviazione standard dei punteggi di apprendimento in relazione alle credenze epistemiche generali sulla conoscenza scientifica (cov. comprensione della lettura = 10.80, pre-conoscenze = 5.01).

I dati, inoltre, mostravano che gli studenti dal profilo 1 tendevano ad apprendere meglio le diverse teorie (Tab. 4.20), ma tali differenze non si sono dimostrate statisticamente significative.

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Profilo 1	7.92	.72
Profilo 2	6.73	.27
Profilo 3	6.96	.47

Tabella 4.20. Medie aggiustate e deviazione standard dei punteggi di apprendimento in relazione ai diversi profili di credenze epistemiche in contesto (cov. comprensione della lettura = 10.80, pre-conoscenze = 5.01).

Sebbene, infine, gli studenti che manifestavano una più alta autoregolazione e flessibilità di studio dimostrassero un apprendimento migliore dell'argomento, tale differenza non raggiungeva la significatività statistica (Tab. 4.21).

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Approccio allo studio meno efficace	6.76	.35
Approccio allo studio più efficace	7.65	.38

Tabella 4.21. Medie aggiustate e deviazione standard dei punteggi di apprendimento in relazione all'approccio allo studio (cov. comprensione della lettura = 10.80, pre-conoscenze = 5.01).

#### **4.4.7.2 Caratteristiche individuali e livelli di sviluppo epistemico per ciascuna dimensione**

*Dimensione: giustificazione della conoscenza.* L'analisi della covarianza (ANCOVA) ha messo in evidenza che gli studenti che giustificavano le conoscenze sull'argomento in base a criteri più evoluti mostravano un apprendimento migliore delle cause dell'estinzione dei dinosauri,  $F(1, 62) = 6.42, p < .05 \eta^2 = .09$  (Tab. 4.22).

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Giustificazione della conoscenza in contesto: riflessioni meno evolute	6.11	.37
Giustificazione della conoscenza in contesto: riflessioni più evolute	7.29	.25

Tabella 4.22. Media aggiustata e deviazione standard dei punteggi di apprendimento in relazione alle credenze sulla giustificazione della conoscenza in contesto (cov.: comprensione della lettura = 10.80, pre-conoscenze = 5.01).

Anche gli studenti che riferivano di adottare un approccio allo studio più efficace apprendevano meglio le due teorie sulla scomparsa dei dinosauri,  $F(1, 62) = 6.01$ ,  $p < .05$   $\eta^2 = .08$  (Tab. 4.23).

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Approccio allo studio meno efficace	6.14	.32
Approccio allo studio più efficace	7.26	.31

Tabella 4.23. Media aggiustata e deviazione standard dei punteggi di apprendimento in relazione all'approccio allo studio (cov.: comprensione della lettura = 10.80, pre-conoscenze = 5.01).

Inoltre, è emerso un effetto di interazione statisticamente significativo tra riflessioni epistemiche, più e meno evolute, sulla giustificazione della conoscenza in contesto e credenze epistemiche generali sulla giustificazione della conoscenza scientifica,  $F(1, 62) = 4.41$ ,  $p < .05$   $\eta^2 = .06$  (Tab. 4.24). Gli studenti che consideravano necessario che le conoscenze reperite sull'argomento fossero supportate e che possedevano credenze più sofisticate sulla conoscenza scientifica in generale, apprendevano meglio le due teorie rispetto a chi giustificava la conoscenza scientifica in base a criteri evoluti ma che, in contesto, mostrava criteri più ingenui.

Giustificazione della conoscenza in contesto	Giustificazione della conoscenza scientifica	<i>M</i>	<i>DS</i>
Meno evoluta	Meno evoluta	6.39	.56
	Più evoluta	5.83	.50
Più evoluta	Meno evoluta	6.60	.37
	Più evoluta	7.98	.35

Tabella 4.24. Media e deviazione standard dei punteggi di apprendimento in relazione alla credenze sulla giustificazione della conoscenza in contesto e sulla conoscenza scientifica in generale (cov.: comprensione della lettura = 10.80, pre-conoscenze = 5.01).

*Dimensione: semplicità/complessità della conoscenza.* La modalità, più o meno evoluta, attraverso cui gli studenti hanno riferito di procedere nel reperire informazioni nel Web, il livello di sviluppo delle credenze epistemiche sulla semplicità/complessità della conoscenza scientifica, così come l'approccio allo studio, non si dimostravano invece differenziare significativamente le conoscenze apprese.

#### 4.5 Discussione dei risultati e conclusione

A differenza degli studi precedenti, i risultati di questa indagine possono essere sintetizzati illustrando, da un lato, le riflessioni epistemiche spontanee degli studenti durante la ricerca on-line e, dall'altro, le loro credenze epistemiche sollecitate al termine della ricerca e come esse si siano associate alle caratteristiche individuali esaminate e all'apprendimento (Fig. 4.2).

*Riflessioni epistemiche, spontanee e sollecitate, e livello di sviluppo.* Rispetto agli studenti più grandi, solo il 58.6% degli studenti di scuola media ha espresso spontaneamente commenti epistemiche durante la ricerca on-line, dimostrando di riflettere soprattutto sulla giustificazione delle conoscenze disponibili nel Web sull'estinzione dei dinosauri. Inoltre, rispetto agli studenti universitari e di scuola superiore, nessuno studente ha riflettuto sulla stabilità/modificabilità delle informazioni sull'argomento.

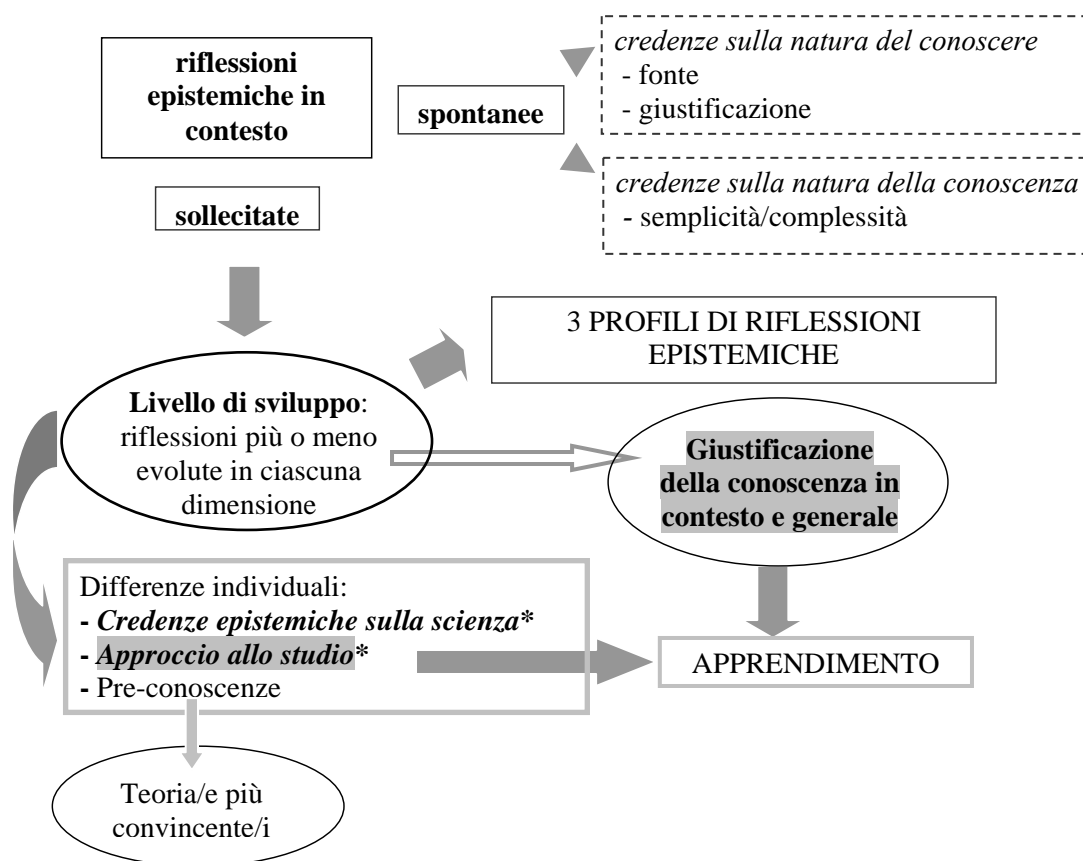


Figura 4.2. Sintesi dei risultati dello studio 3.

In accordo con quanto emerso dagli studi condotti da Wallace e collaboratori (2000), pochi ragazzi dimostravano di valutare la credibilità delle fonti, rivolgendosi soprattutto a siti conosciuti, quali Wikipedia, e scegliendo di non esaminare siti che, dal nome, ipotizzavano non contenere informazioni utili sull'argomento, quali, ad esempio, il sito dell'Agenzia Spaziale Europea.

Per quanto riguarda i commenti sulla semplicità/complessità della conoscenza, la maggior parte degli studenti ha riferito di procedere nella navigazione al fine di collezionare, piuttosto che confrontare, le diverse tesi proposte per spiegare la causa dell'estinzione.

Contrariamente agli studenti universitari e di scuola superiore coinvolti negli studi precedenti, molti ragazzi non consideravano possibile valutare la veridicità della/e teoria/e proposta/e -- convinzione, questa, che rifletteva una visione molteplicità del

sapere --; alcuni studenti, invece, giustificavano le conoscenze sull'argomento in base a ciò che già sapevano o che ritenevano più plausibile; pochi, infine, riferivano spontaneamente di valutare le evidenze scientifiche in grado di supportare le diverse teorie, a indicazione del possesso di una visione più valutativa della conoscenza.

Tuttavia, è interessante notare che, quando esplicitamente richiesto di riflettere sulla natura della conoscenza e del conoscere, molti studenti riportavano criteri di giustificazione evoluti, focalizzandosi sulle prove a sostegno delle tesi proposte, confrontando le informazioni provenienti da più fonti, mentre pochi ritenevano le conoscenze sull'argomento non valutabili.

Inoltre, sebbene la maggior parte degli studenti non avesse espresso spontaneamente commenti sulla credibilità delle fonti, quanto sollecitati a riflettere su tale aspetto, si focalizzavano soprattutto sul tipo di informazioni in esse contenute. Molti ragazzi consideravano una fonte credibile quando presentava informazioni comprensibili ed esaustive sull'argomento -- dato, questo, confermato dal fatto che molti (50.8%) consideravano più credibili siti che riportavano le due teorie, anziché una sola. Altri studenti ritenevano più credibili i siti che riportavano spiegazioni in accordo con le proprie pre-conoscenze o convinzioni personali, mostrando, quindi, credenze epistemiche ingenuie sulle fonti del sapere; pochi riferivano di credere maggiormente a siti già usati in altre ricerche on-line. Una prospettiva epistemica più valutativa era, invece, evidente solo in pochi ragazzi che consideravano più affidabili i siti che contenevano evidenze scientifiche sulla questione.

La necessità degli studenti di reperire molte informazioni, facilmente comprensibili, sulle due teorie emergeva anche quando veniva chiesto loro di illustrare quali siti avrebbero selezionato per scrivere una tesina sull'argomento. In linea con quanto emergeva dai commenti spontanei riferiti durante la ricerca on-line, infatti, la maggior parte dei ragazzi riferiva di tenere in considerazione quei siti che consentivano di riassumere le due tesi sull'argomento, mentre pochi ritenevano importante focalizzarsi su quelli in cui erano presenti prove in grado di avvalorare le diverse teorie.

Infine, sebbene nessuno studente avesse riflettuto spontaneamente sulla stabilità/modificabilità dei saperi in questo campo, la maggior parte dimostrava di possedere credenze epistemiche sofisticate in merito, considerando le conoscenze sulle cause dell'estinzione modificabili in seguito a ulteriori ricerche. Come previsto, tuttavia,

alcuni ragazzi erano convinti che le informazioni sull'argomento non potessero cambiare in quanto provenienti da fonti esperte (prospettiva epistemica assolutista).

*Profili di riflessione epistemica sollecitata.* Gli studenti mostravano tre diversi profili epistemici in contesto, che si differenziavano nel livello di sofisticatezza delle credenze sulla natura delle conoscenze reperite in Internet (semplicità/complessità e stabilità/modificabilità del sapere), ma non delle convinzioni sulla natura del conoscere (fonte e giustificazione delle conoscenze). Solamente pochi studenti (10%) possedevano credenze epistemiche sofisticate in merito alla complessità del sapere e, nel contempo, credevano nella modificabilità delle informazioni (profilo 1). La maggior parte dei ragazzi (65.7%), invece, anche se guidata da convinzioni sulle possibilità di cambiamento del sapere sul campo, riteneva le conoscenze sull'argomento come una raccolta di teorie contrastanti (profilo 2). Non pochi studenti, infine, sebbene mostrassero credenze epistemiche evolute sulla fonte, si dimostravano convinti che le conoscenze sulla questione fossero certe e stabili (profilo 3).

*Fonti di variabilità nelle riflessioni epistemiche sollecitate.* Contrariamente alle ipotesi, i ragazzi che erano già a conoscenza delle due teorie sull'estinzione non mostravano credenze epistemiche più sofisticate in contesto.

Come previsto, invece, un pensiero epistemico evoluto sulla natura della conoscenza scientifica era associato a riflessioni epistemiche in contesto altrettanto sofisticate: da un lato, gli studenti che non ritenevano possibile trovare un'unica risposta certa alle questioni scientifiche tendevano a valutare la veridicità delle due teorie in base alle diverse prove a loro sostegno e, dall'altro, i ragazzi convinti della modificabilità nel tempo del sapere scientifico consideravano ugualmente soggette a cambiamento le conoscenze sulla scomparsa dei dinosauri.

In linea con le ipotesi, infine, gli studenti che riferivano di possedere maggiori abilità di autoregolazione e una più alta flessibilità allo studio dimostravano credenze epistemiche più evolute sulla modificabilità delle conoscenze sulle cause dell'estinzione -- dato, questo, che indicava come processi metacognitivi diversi si influenzassero l'un l'altro.

*Teoria/e più convincente/i.* Sebbene il livello di pre-conoscenze sull'argomento non differenziasse la modalità di navigazione e il pensiero epistemico attivato in



contesto, esso influenzava la scelta della/e teoria/e ritenuta/e più convincente/i. Gli studenti, infatti, che, prima di svolgere la ricerca on-line, erano a conoscenza solo della teoria del meteorite si dimostravano più convinti di questa spiegazione rispetto ai coetanei che sapevano dell'esistenza di due teorie. Tuttavia, solamente il 20% degli studenti chiamava in causa le conoscenze acquisite a lezione per motivare la propria scelta; la maggior parte, infatti, dimostrava di basarsi su ciò che riteneva più plausibile in base alle proprie convinzioni iniziali.

*Apprendere attraverso Internet.* In linea con i risultati di alcuni studi condotti con adulti (Bendixen e Hartley, 2003; Bråten & Strømsø, 2006), il livello di sviluppo del pensiero epistemico generale sulla conoscenza scientifica influenzava l'apprendimento delle informazioni reperite nella Rete: i ragazzi, infatti, che dimostravano di possedere credenze epistemiche più evolute sulla scienza (ossia erano convinti che il sapere scientifico non fosse certo, bensì modificabile nel tempo, non trasmesso da autorità esterne depositarie di conoscenze vere ma valutabile in base ad evidenze oggettive) apprendevano meglio le due teorie proposte. Esaminando, inoltre, nello specifico, l'influenza delle credenze sulla giustificazione del sapere, rilevanti quando si cercano informazioni su argomenti scientifici controversi, emergeva che buone abilità di autoregolazione, così come criteri evoluti di valutazione della veridicità delle informazioni, favorivano l'apprendimento dei contenuti disponibili nel Web. I dati, infine, mettevano in evidenza che il pensiero epistemico dominio-specifico e quello manifestato in contesto interagivano nel promuovere l'acquisizione di conoscenze: gli studenti che mostravano livelli di sviluppo evoluti in entrambi apprendevano meglio le due teorie rispetto a coloro che credevano, in generale, nella necessità che il sapere scientifico fosse ben supportato ma che, sull'argomento oggetto di ricerca, rivelavano criteri di giustificazione poco sofisticati.

Concludendo, i risultati di questo ultimo studio indicavano che credenze epistemiche in contesto più sofisticate erano associate a credenze epistemiche generali sulla conoscenza scientifica altrettanto evolute e a una maggiore autoregolazione e flessibilità nello studio e, inoltre, che tali caratteristiche individuali contribuivano nei più giovani a promuovere l'apprendimento dei contenuti disponibili nel Web.



## 5. CONCLUSIONI E IMPLICAZIONI

### 5.1 Discussione generale

La ricerca condotta ha avuto lo scopo di contribuire a comprendere processi metacognitivi diversi da quelli finora esaminati dalla ricerca psicologica, riferiti all'epistemologia personale, indubbiamente rilevanti dal momento che chi naviga in Internet è sempre più chiamato ad essere attivo epistemicamente. A livello teorico, quindi, questa indagine intende sottolineare l'importanza di situare il pensiero epistemico come componente specifica della metacognizione (Hofer, 2004; Kuhn, 2000), articolandolo nelle sue dimensioni, ma anche la necessità di studiarlo in azione, ossia come esso si attiva in particolari contesti, quali, ad esempio, quello della ricerca di informazioni nel Web (Hofer, 2004), superando il limite della decontestualizzazione, sempre più spesso attribuita agli studi sulla credenze epistemiche.

Dalle riflessioni spontanee verbalizzate durante la navigazione nel Web è emerso che la maggior parte degli studenti esprimeva commenti che indicavano monitoraggio e valutazione epistemica delle informazioni, ma che essi erano meno frequenti negli studenti più giovani. Tuttavia, considerato che quando esplicitamente richiesto di riflettere sulla natura della conoscenza e del conoscere anche gli studenti di scuola media mostravano di possedere credenze epistemiche più o meno sofisticate, si può ipotizzare che l'uso della tecnica del pensiero ad alta voce possa aver, in parte, contribuito a tale risultato. Se, da un lato, questo metodo di indagine consente di rilevare quali tipi di valutazioni metacognitive guidano l'esecuzione di un compito durante il suo svolgimento (Ericsson & Simon, 1993; Dominowski, 1998), dall'altro, non si deve escludere che la verbalizzazione di processi di pensiero durante la ricerca on-line possa essere ostacolata dal sentirsi "osservati" (Cotton & Gresty, 2006), o sia difficoltosa quando si è occupati in compiti che richiedono di investire già notevoli risorse attentive, cognitive e metacognitive (Veenman, Elshout, & Groen, 1993). Anche se, prima dell'inizio della ricerca, era stato chiarito agli studenti di sentirsi liberi di dire tutto quello che veniva loro in mente durante la navigazione, soprattutto i più giovani potrebbero non aver esplicitato nessuna riflessione perché preoccupati di essere valutati o perché impegnati a riflettere "silenziosamente" su ciò che stavano leggendo nel Web.

In generale, nelle riflessioni epistemiche spontanee degli studenti universitari e di scuola superiore erano identificabili commenti epistemici che si riferivano soprattutto alle loro convinzioni sulla natura del conoscere (fonte e giustificazione della conoscenza, Hofer & Pintrich, 1997), piuttosto che a quelle sulla natura delle conoscenze (semplicità/complessità e stabilità/modificabilità del sapere); i ragazzi di scuola media, invece, non hanno mostrato di riflettere affatto sulla modificabilità nel tempo delle conoscenze sull'argomento oggetto di ricerca.

E' importante sottolineare, tuttavia, che, anche tra i più grandi, nessuno studente ha espresso commenti relativi a tutte le dimensioni epistemiche; questo risultato potrebbe suggerire che le diverse componenti del pensiero epistemico operino separatamente e che, in base alla specifica situazione, gli individui attivino quelle credenze che il contesto rende più pertinenti e rilevanti. Il fatto che la maggior parte degli studenti universitari e di scuola superiore ha valutato soprattutto la credibilità delle fonti disponibili nella Rete potrebbe indicare, infatti, che quando essi sono occupati nella ricerca di conoscenze in ambienti "non controllati" -- in cui chiunque può inserire qualsiasi tipo di informazioni -- piuttosto che in banche dati accreditate, quali PsycInfo o Inspec, gli studenti considerino più importante riflettere sul tipo di sito da cui trarre sapere piuttosto che, ad esempio, valutare la stabilità dei contenuti riportati.

Nei ragazzi di scuola media, invece, la valutazione della credibilità dei siti non appariva essere il criterio fondamentale di selezione delle informazioni; in linea con quanto documentato in altri studi (Mason & Boldrin, in press; Wallace et al., 2000), i più giovani erano guidati soprattutto dalla necessità di reperire dalla Rete il maggior numero di informazioni possibili sull'argomento e, anche quando richiesto di riflettere sull'attendibilità dei siti, si focalizzavano soprattutto sul tipo di informazioni in esse contenute piuttosto che sulla fonte in sé.

A tutti i livelli scolari era evidente, comunque, la tendenza a riflettere poco sulla giustificazione delle conoscenze: anche tra gli universitari, infatti, non molti esprimevano commenti sui criteri di valutazione della veridicità delle informazioni. A mio parere, questo dato non sarebbe indice, come nei più giovani, della tendenza a considerare vero tutto ciò che è reperibile nella Rete, ma, come sostengono Bromme, Kienhues e Stahl (in press), della difficoltà a valutare, su una questione di cui non si è esperti, le evidenze in grado di avvalorare le diverse posizioni, che porta a rivolgersi in

misura maggiore a fonti autorevoli/istituzionali, a garanzia di informazioni scientifiche ben supportate.

In linea con i modelli di sviluppo del pensiero epistemico descritto dagli studiosi del campo (Kitchener, 1983; King & Kitchener, 1994; Kuhn, 1999; Kuhn & Weinstock, 2002), gli studenti più grandi mostravano di possedere una visione della conoscenza e del conoscere maggiormente sofisticata dei ragazzi più giovani, anche se non riguardo a tutti i suoi aspetti. In generale, la maggior parte dei partecipanti considerava le conoscenze acquisite giustificate in base alla presenza di evidenze scientifiche ed era convinta che il sapere scientifico fosse in continua evoluzione, ma erano soprattutto gli studenti universitari e di scuola superiore a credere che, di fronte ad argomenti scientifici controversi, le diverse posizioni dovessero essere attentamente confrontate e valutate, anche in relazione all'autorevolezza e al livello di expertise delle fonti (prospettiva epistemica valutativa, Kuhn, 1999; Kuhn & Weinstock, 2002).

I dati, inoltre, hanno messo in evidenza che il livello di sofisticatezza del pensiero epistemico in contesto era legato a particolari caratteristiche individuali: negli studenti più giovani credenze epistemiche più evolute si associavano a maggiori abilità di autoregolazione, nei ragazzi di scuola superiore a un livello più alto di pre-conoscenze, mentre negli studenti universitari alla tendenza a coinvolgersi molto in compiti cognitivi. Il fatto che le conoscenze sull'argomento oggetto di ricerca influenzassero la metacognizione epistemica solo nei ragazzi delle superiori potrebbe suggerire che esse giochino un ruolo rilevante soprattutto nel passaggio da una visione molteplicitista a una più valutativa della conoscenza (Kuhn, 1999; Kuhn & Weinstock, 2002), caratteristico della transizione verso l'età adulta, e che, invece, quando viene raggiunta una visione del sapere più evoluta, siano particolari disposizioni di pensiero, quali il *need for cognition*, a stimolare maggiormente una valutazione profonda e critica delle informazioni.

L'abilità di ragionamento argomentativo non contribuiva a differenziare il livello di sviluppo delle riflessioni epistemiche in contesto ma, al contrario, influenzava negativamente la frequenza di espressione di commenti epistemiche relativi alla giustificazione del sapere. Comunque, visto che la maggior parte degli studenti valutava quanto le informazioni disponibili nel Web fossero supportate da evidenze scientifiche e che tale caratteristica individuale facilitava l'apprendimento di contenuti, questo dato,

contrario all'ipotesi, è di difficile interpretazione e richiede ulteriori indagini per essere spiegato.

La ricerca condotta, infine, ha documentato che, anche se non a tutti i livelli scolari, credenze epistemiche evolute influenzavano positivamente l'apprendimento, insieme ad altre caratteristiche individuali: il secondo e il terzo studio, infatti, hanno messo in evidenza che gli studenti, i quali valutavano attentamente le argomentazioni e i dati a supporto delle diverse tesi, apprendevano meglio gli argomenti di ricerca. Sebbene con gli studenti universitari non fossero emerse differenze nei contenuti appresi al termine della navigazione in riferimento alle caratteristiche individuali, il fatto che l'abilità di identificare argomentazioni fallaci promuovesse l'analisi dei siti con informazioni dettagliate e ben supportate potrebbe indicare che, come negli studenti di scuola superiore, essa intervenga in qualche misura a dirigere l'attenzione su informazioni giustificate in base a criteri scientifici.

Concludendo, la ricerca qui presentata mostra che l'epistemologia personale si manifesta in contesto di ricerca on-line, guidando la gestione, selezione e valutazione delle informazioni disponibili e, accanto ad altre caratteristiche individuali, influenza l'apprendimento basato su Internet.

Ulteriori indagini sono necessarie al fine di esaminare se l'attivazione della metacognizione epistemica si differenzi in relazione a particolari caratteristiche del compito -- ad esempio, il grado di controvertibilità dell'argomento oggetto di ricerca, il tipo di informazione richiesta (compito ben strutturato vs. mal strutturato) -- e, quali altre caratteristiche individuali -- come la percezione di autoefficacia nell'uso del Web, lo stile di navigazione, il livello di interesse per l'argomento e, in generale, per la ricerca on-line -- interagiscano con le credenze sulla natura della conoscenza e del conoscere che emergono quando si costruisce conoscenza attraverso questo nuovo strumento di accesso al sapere.

## **5.2 Implicazioni educative**

Internet richiede agli studenti di acquisire nuove competenze al fine di accedere, gestire e costruire conoscenza (Britt & Gabrys, 2001; Coiro, 2003; Leu, 2002), tra cui quella di saper valutare la qualità, l'accuratezza, la veridicità delle tante informazioni,

spesso contrastanti tra loro, rese disponibili in siti più e meno autorevoli (Hirsh, 1999; Hofer, 2004). Se da un lato, quindi, il Web, accanto agli strumenti tradizionali di accesso al sapere, rappresenta una risorsa per l'apprendimento in quanto consente l'accesso veloce a una notevole quantità di dati, dall'altro, pone la questione cruciale di familiarizzare gli studenti ad un suo uso critico e consapevole.

Questo lavoro documenta che l'epistemologia personale gioca un ruolo rilevante anche durante la ricerca on-line di informazioni, influenzando la selezione e la valutazione di ciò che si legge in Internet. Insegnanti ed educatori, pertanto, dovrebbero essere consapevoli delle convinzioni possedute dai propri studenti sulla conoscenza e il conoscere quando propongono percorsi da seguire e strategie da adottare per reperire informazioni in modo efficace ed efficiente (Tsai & Chuang, 2005). Credenze epistemiche più evolute, infatti, promuovono l'uso di strumenti che stimolano processi attivi di ricerca e costruzione di conoscenze: l'elaborazione, il confronto e la sintesi di informazioni diverse e pareri contrapposti, la valutazione del tipo di fonte e delle evidenze a supporto delle tesi proposte, nonché il monitoraggio della propria attività di ricerca, favorendo così un apprendimento quantitativamente e qualitativamente migliore dei contenuti.

L'uso stesso del Web, tuttavia, che richiede l'attivazione del pensiero epistemico, può al contempo aiutare a raffinare le proprie convinzioni su che cosa sia la conoscenza e su come arrivare a costruirla. Soprattutto di fronte a questioni poco familiari, o del tutto sconosciute, gli studenti devono apprendere non solo come formulare quesiti di ricerca precisi e come ridefinirli durante la ricerca, monitorando la propria navigazione (Condie & Livingston, 2007; Owston, 1997; Windschitl, 2000), ma anche a riflettere sull'autorevolezza delle fonti, sulle diverse prospettive utili a spiegare uno stesso argomento, sulla qualità delle argomentazioni riportate a sostegno delle asserzioni di conoscenza e sulle modalità attraverso cui il sapere in un campo evolve (Hofer, 2004).

A questo proposito, Internet come strumento epistemico (Tsai, 2004) sembra insuperabile: può incoraggiare le riflessioni sulla credibilità delle fonti del sapere, sulla struttura delle conoscenze, sulla certezza e veridicità delle informazioni, favorendo la transizione da una visione della conoscenza come assoluta, certa, stabile nel tempo, giustificata in base alle proprie convinzioni o perché trasmessa da autorità indiscutibili (prospettiva epistemica assolutista, Kuhn, 1999), a una visione della conoscenza più

matura, data dalla convinzione che il sapere sia relativo, contestuale, valutabile in riferimento a criteri condivisi (prospettiva epistemica valutativa).

L'approfondimento di questioni scientifiche controverse attraverso la Rete permette agli insegnanti di enfatizzare l'importanza della discussione e del confronto di argomentazioni contrastanti, riportate da esperti, stimolando a riflettere sulla natura del sapere scientifico e sul processo di costruzione delle conoscenze (Hofer, 2001; Mason & Boldrin, in press)

Il Web è oggi sempre più usato dagli studenti per reperire informazioni: è pertanto cruciale prepararli a valutare con sguardo critico il sapere che esso rende disponibile perché diventino consumatori sofisticati di informazioni, consapevoli che attraverso l'attivazione di giudizi riflessivi possono utilizzare in modo qualitativamente migliore le nuove tecnologie dell'informazioni e della comunicazione.



## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Alexander, J. E., & Tate, M. A. (1999). *Web wisdom: How to evaluate and create information quality on the Web*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Altun, A. (2000). Patterns in cognitive processes and strategies in hypertext reading: A case study of two experienced computer users. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 9, 35-55.
- Amichai-Hamburger, Y., Kaynar, O., & Fine, A. (2007). The effect of need for cognition on Internet use. *Computers in Human Behavior*, 23, 880-891.
- Anderson, M. D. (2001). Individual characteristics and Web-based courses. In C. R. Wolfe (Ed.), *Learning and Teaching on the World Wide Web* (pp. 47-72), London: Academic Press.
- Antonietti, A., Calcaterra, A., Colombo, B., & Giorgetti, M. (2003). *Attorno al computer. Strumenti e ricerche su nuove tecnologie e apprendimento*. Roma: Carocci.
- Bartholomè, T., Stahl, E., Pieschl, S., & Bromme, R. (2006). What matters in help-seeking? A study of help effectiveness and learner-related factors. *Computers in Human Behavior*, 22, 11-129.
- Baxter Magolda, M. B. (1992). *Knowing and reasoning in college*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Baxter Magolda, M. B. (2002). Epistemological reflection: The evolution of epistemological assumptions from age 18 to 30. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 89-102). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Belenky, M. F., Clinchy, B. M., Goldberger, N. R., & Tarule, J. M. (1986). *Womens' ways of knowing: The development of self, voice and mind*. New York: Basic Books.
- Bendixen, L. D., & Hartley, K. (2003). Successful learning with hypermedia: the role of epistemological beliefs and metacognitive awareness. *Journal of Educational Computing Research*, 28, 15-30.

- Bilal, D. (2000). Children's use of the Yahoo! search engine: I. Cognitive, physical, and affective behaviors on fact-based search tasks. *Journal of the American Society for Information Science*, *51*, 646-665.
- Bilal, D. (2001). Children's use of the Yahoo! search engine: II. Cognitive and physical behaviors on research task. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *52*, 118-136.
- Brand-Gruwel, S., Wopereis, I., & Vermetten, Y. (2005). Information problem solving by experts and novices: Analysis of a complex cognitive skill. *Computers in Human Behavior*, *21*, 487-508.
- Bråten, I., & Strømsø, H. I. (2006). Epistemological beliefs, interest, and gender as predictors of Internet-based learning activities. *Computers in Human Behavior*, *22*, 1027-1042.
- Bråten, I., Strømsø, H. I., & Samuelstuen, M. S. (2005). The relationship between Internet-specific epistemological beliefs and learning within internet technologies. *Journal of Educational Computing Research*, *33*, 141-171.
- Brem, S. K., Russell, J., & Weems, L. (2001). Science on the Web: Student evaluations of scientific arguments. *Discourse Processes*, *32*, 191-213.
- Britt, M. A., & Gabrys, G. L. (2001). Teaching advanced literacy skills for the World Wide Web. In C. R. Wolfe (Ed.), *Learning and Teaching on the World Wide Web* (pp. 73-90), London: Academic Press.
- Bromme, R., Kienhues, D., & Stahl, E. (in press). Knowledge and epistemological beliefs: An intimate but complicated relationship. In M. S. Khine (Ed.), *Knowing, knowledge and beliefs: Epistemological studies across diverse cultures*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Bromme, R., Jucks, R., & Wagner, T. (2005). How to refer to "Diabetes"? Language in online health advice. *Applied Cognitive Psychology*, *19*, 569-586.
- Brown, A. L. (1978). *Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition*. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (pp. 77-165). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychology Review*, *13*, 385-418.

- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2005). Motivation and performance differences in students' domain-specific epistemological belief profiles. *American Educational Research Journal*, *42*, 697-726.
- Buehl, M. M., Alexander, P. A., & Murphy, P. K. (2002). Beliefs about schooled knowledge: Domain specific or domain general? *Contemporary Educational Psychology*, *27*, 415-449.
- Burr, J. E., & Hofer, B. K. (2002). Personal epistemology and theory of mind: deciphering young children's beliefs about knowledge and knowing. *New Ideas in Psychology*, *20*, 199-224.
- Cacioppo, J. T., Petty, R. E., Feinstein, J. A., & Jarvis, W. G. (1996). Dispositional differences in cognitive motivation: The life and times of individuals varying in need for cognition. *Psychological Bulletin*, *119*, 197-253.
- Chen, H., & Dhar, V. (1991). Cognitive process as a basis for intelligent retrieval systems design. *Information Processing and Management*, *27*, 405-432.
- Chi, M. T. H. (1997). Quantifying qualitative analyses of verbal data: A practical guide. *The Journal of the Learning Sciences*, *6*, 271-315.
- Chinn, C. A., & Brewer, W. F. (1993). The role of anomalous data in knowledge acquisition: A theoretical framework and implications for science instruction. *Review of Educational Research*, *63*, 1-49.
- Chinn, C. A., & Brewer, W. F. (1998). An empirical test of a taxonomy of responses to anomalous data in science. *Journal of Research in Science Teaching*, *35*, 623-654.
- Clark, D. B., & Slotta, J. D. (2000). Evaluating media-enhancement and source authority on the Internet: the Knowledge Integration Environment. *International Journal of Science Education*, *22*, 859-871.
- Cline, R.J., & Hynes, K.M. (2001). Consumer health information seeking on the Internet: The state of art. *Health Education Research*, *16*, 671-692.
- Coiro, J. (2003). Reading comprehension on the Internet: Expanding our understanding of reading comprehension to encompass new literacies. *The Reading Teacher*, *56*, 458-464. (Available on [www.readingonline.org/electronic/rt/2-03](http://www.readingonline.org/electronic/rt/2-03)).
- Condie, R., & Livingston, K. (2007). Blending online learning with traditional approaches: Changing practices. *British Journal of Educational Technology*, *38*, 337-348.

- Conley, A. M., Pintrich P. R., Vekiri I., & Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 186-204.
- Cornoldi C., & Soresi S. (1980). *La diagnosi psicologica delle difficoltà di apprendimento*. Pordenone, ERIP.
- Cornoldi, C. (1995). *Metacognizione e apprendimento*. Bologna: Il Mulino.
- Cornoldi, C., & Colpo, G. (1995). *Nuove prove di lettura MT per la scuola media inferiore*. Firenze: Organizzazioni Speciali.
- Cornoldi, C., De Beni, R., Zamperlin, C., & Meneghetti, C. (2005). *AMOS 8-15. Abilità e motivazione allo studio: Prove di valutazione per ragazzi dagli 8 ai 15 anni*. Trento, Erickson.
- Cotton, D., & Gresty, K. (2006). Reflecting on the think-aloud method for evaluating e-learning. *British Journal of Educational Technology*, 37, 45-54.
- David, P., Song, M., Hayes, A., & Fredin, E. S. (2007). A cyclic model of information seeking in hyperlinked environments: The role of goals, self efficacy, and intrinsic motivation. *International Journal of Human-Computer Studies*, 65, 170-182.
- Desjarlais, M., & Willoughby, T. (2007). Supporting learners with low domain knowledge when using the Internet. *Journal of Educational Computing Research*, 37, 1-17.
- Dillon, A., & Gabbard, R. (1998). Hypermedia as an educational technology: A review of the quantitative research literature on learner comprehension, control, and style. *Review of Educational Research*, 68, 322-349.
- diSessa, A. A., Elby, A., & Hammer, D. (2003). J's epistemological stance and strategies. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 237-290). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dominowski, R. L. (1998). Verbalization and problem solving. In D. Hacker, J. Dunlosky, & A.C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 25-45). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1993). *Protocol analysis. Verbal reports as data. Revised edition*. Cambridge, MA: The MIT Press.

- Eysenbach, G., & Kohler, C. (2002). How do consumers search for and appraise health information on the World Wide Web? Qualitative study using focus group, usability tests, and in-depth interviews. *British Medical Journal*, *324*, 573-577.
- Fidel, R., Davies, R. K., Douglass, M. H., Holder, J. K., Hopkins, C.J., Kurshner, E. J., Miyagishima, B. K., & Toney, C. D. (1999). A visit to the information mall: Web searching behaviour of high school student. *Journal of American Society for Information Science*, *50*, 24-37.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. *American Psychologist*, *34*, 906-911.
- Flavell, J. H., & Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In R. V. Jr. Kail & J. M. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp. 3-33). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hartley, J. (2007). Teaching, learning and new technology: A review for teachers. *British Journal of Educational Technology*, *38*, 42-62.
- Hartley, K. (2001). Learning strategies and hypermedia instruction. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, *10*, 285-305.
- Hartley, K., & Bendixen, L. D. (2001). Educational research in the internet age: Examining the role of individual characteristics. *Educational Researcher*, *30*, 22-26.
- Hess, B. (1999). Graduate student cognition during information retrieval using the World Wide Web: A pilot study. *Computers & Education*, *33*, 1-13.
- Hill, J. H., & Hannafin, M. J. (1997). Cognitive strategies and learning from the World Wide Web. *Educational Technology Research and Development*, *4*, 1042-1629.
- Hirsh, S. (1999). Children's relevance criteria and information seeking on electronic resources. *Journal of the American Society for Information Science*, *50*, 1265-1283.
- Hofer, B. K. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, *25*, 378-405.
- Hofer, B. K. (2001). Personal epistemology research: Implications for learning and teaching. *Journal of Educational Psychology Review*, *13*, 353-383.
- Hofer, B. K. (2004). Epistemological understanding as a metacognitive process: Thinking aloud during online searching. *Educational Psychologist*, *39*, 43-55.

- Hofer, B. K. (2006). Beliefs about knowledge and knowing: Integrating domain specificity and domain generality: A response to Muis, Bendixen, and Haerle. *Educational Psychology Review, 18*, 67-76.
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research, 67*, 88-140.
- Jacobson, M. J., & Spiro, R. J. (1995). Hypertext learning environments, cognitive flexibility, and the transfer of complex knowledge: An empirical investigation. *Journal of Educational Computing Research, 12*, 301-333.
- Jansen, B. J., & Pooch, U. (2001). A review of Web searching studies and framework for future research. *Journal of the American Society for Information Science and Technology, 52*, 235-246.
- Jehng, J. J., Johnson, S. D., & Anderson, R. C. (1993). *Schooling* and students' epistemological beliefs. *Contemporary Educational Psychology, 18*, 23-35.
- Kardash, C. M., & Scholes, R. J. (1996). Effects of preexisting beliefs, epistemological beliefs, and need for cognition on interpretation of controversial issue. *Journal of Educational Psychology, 88*, 260-71.
- King, P. M., & Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescent and adults*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Kitchener, K. S. (1993). Cognition, metacognition, and epistemic cognition. A three-level model of cognitive processing. *Human Development, 26*, 222-232.
- Kitchener, K. S., & King, P. M. (1981). Reflective judgements: Concepts of justification and their relationship to age and education. *Journal of Applied Developmental Psychology, 2*, 89-116.
- Kuhn, D. (1999). A developmental model of critical thinking. *Educational Researcher, 28*, 16-26.
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current Directions in Psychological Science, 9*, 178-181.
- Kuhn, D., & Weinstock, M. (2002). What is epistemological thinking and why does it matter? In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs*

- about knowledge and knowing* (pp.121-144). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kuhn, D., Cheney, R., & Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding. *Cognitive Development, 15*, 309-28.
- Kuiper, E., Volman, M., & Terwel, J. (2005). The web as an information resource in K-12 education: Strategies for supporting students in searching and processing information. *Review of Educational Research, 1*, 285-313.
- Land, S. M., & Greene, B. A. (2000). Project-based learning with the World Wide Web: A qualitative study of resource integration. *Educational Technology Research and Development, 48*, 45-68.
- Large, A., & Beheshti, J. (2000). The Web as classroom resource: Reactions from the users. *Journal of the American Society for Information Science, 51*, 1069-1080.
- Lazonder, A. W., Biemans, H., & Wopereis, I. (2000). Difference between novice and experienced users in searching information on the World Wide Web. *Journal of the American Society for Information Science, 51*, 576-581.
- Lee, Y. B., & Lehman, J. D. (1993). Instructional cuing in hypermedia: A study with active and passive learners. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 2*, 25-37.
- Leu, D. J. (2002). Literacy and technology: Deictic consequences for literacy education in an information age. In M. L. Kamil, P. B. Mosenthal, P. D. Pearson, & R. Barr (Eds.), *Handbook of reading research* (pp. 743-770). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Liegle, J. O. & Janicki, T. N. (2006). The effect of learning styles on the navigation needs of Web-based learners. *Computer in Human Behavior, 22*, 885-898.
- Linn, M. C., Davis, E. A., & Bell, P. (2004). Internet environments for science education. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Louca, L., Elby, A., Hammer, D., & Kagey, T. (2004). Epistemological resources: Applying a new epistemological framework to science instruction. *Educational Psychologist, 39*, 57-68.
- MaKinster, J. G., Seghetto, R. A., Plucker, J. A. (2002). Why can't I find Newton's third law? Case study of students' use of the Web as a science resource. *Journal of science Education and Technology, 11*, 155-171.

- Mammarella, N., Cornoldi, C., & Pazzaglia, F. (2005). *Psicologia dell'apprendimento multimediale. E-learning e nuove tecnologie*. Bologna, Il Mulino.
- Mason, L. (2001), *Verità e certezze. Natura e sviluppo delle epistemologie ingenuae*. Roma: Carocci.
- Mason, L. (2002). Developing epistemological thinking to foster conceptual changes in different domains. In M. Limón & L. Mason (Eds.), *Reconsidering conceptual change. Issues in theory and practice* (pp. 301-335). Dordrecht, NL: Kluwer Academic Publishers.
- Mason, L. (2003). Personal epistemologies and intentional conceptual change. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 199-236). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mason, L., & Boldrin, A. (in press). Epistemic metacognition in the context of information searching on the Web. In M. S. Khine (Ed.), *Knowing, knowledge and beliefs: Epistemological studies across diverse cultures*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Mason, L., & Boscolo, P. (2004). Role of epistemological understanding and interest in interpreting a controversy and in topic-specific belief change. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 103-128.
- Mason, L., & Gava, M. (2007). Effects of epistemological beliefs and learning text structure on conceptual change. In S. Vosniadou, A. Baltas, & X. Vamvakoussi (Eds.), *Reframing the Conceptual Change Approach in Learning and Instruction* (pp. 165-197). Oxford, UK: Elsevier.
- Mason, L., & Scirica, F. (2006). Prediction of students' argumentation skills about controversial topic by epistemological understanding. *Learning and Instruction*, 16, 492-509.
- Mason, L., Boldrin, A., & Zurlo, G. (2006). Epistemological understanding in different judgment domains: Relationships with gender, grade level, and curriculum. *International Journal of Educational Research*, 45, 43-56.
- Milner, B. (1971). Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *British Medical Bulletin*, 27, 272-277.
- Muis, K. R. (2004). Personal epistemology and mathematics: A critical review and synthesis of research, *Review of Educational Research*, 74, 317-377.



- Muis, K. R., Bendixen, L. D., & Haerle, F. C. (2006). Domain-generality and domain-specificity in personal epistemology research: Philosophical and empirical reflections in the development of a theoretical framework. *Educational Psychology Review, 18*, 3-54.
- Neuman, Y. (2003). Go ahead, prove that God does not exist! On high school students' ability to deal with fallacious arguments. *Learning and Instruction, 13*, 367-380.
- Neuman, Y., & Weizman, E. (2003). The role of text representation in students' ability to identify fallacious arguments. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 56*, 849-864.
- Neuman, Y., Glassner, A., & Weinstock, M. (2004). The effect of a reason's truth-value on the judgement of a fallacious argument. *Acta Psychologica, 116*, 173-184
- Nuckles, M., & Bromme, R. (2002). Internet experts' planning of explanations for laypersons: A Web experimental approach in the Internet domain. *Experimental Psychology, 49*, 292-304.
- Owston, R. D. (1997). The World Wide Web: A technology to enhance teaching and learning? *Educational Researcher, 27*, 27-33.
- Perry, W. G. JR. (1970), *Forms of intellectual and ethical development in the college years: A scheme*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Petrucco, C. (2002). Costruire mappe per cercare in rete: Il metodo Sewcom. *TD-Tecnologie Didattiche, 25*, 37-47.
- Pintrich, P. R., Wolters, C. A., & Baxter, G. P. (2000). Assessing metacognition and self-regulated learning. In G. Schraw & J. Impara (Eds.), *Issues in the measurement of metacognition* (pp.43-97). Lincoln, NE: Buros Institute of Mental Measurements.
- Qian, G., & Alvermann, D. (1995). Role of epistemological beliefs and learned helplessness in secondary school student' leaning science concepts from text. *Journal of Educational Psychology, 87*, 282-292.
- Reyna, V. F., Brainerd, C. J., Effken, J., Bootzin, R., & Lloyd, F. J. (2001). The psychology of human-computer mismatches. In C. R. Wolfe (Ed.), *Learning and Teaching on the World Wide Web* (pp. 23-44), London: Academic Press.
- Rothemberg, D. (1997). How the web destroys the quality students' research papers. *Cronicle of Higher Education, 49*, A44.

- Schacter, J., Chung, G., & Dorr, A. (1998). Children's Internet searching on complex problems: Performance and process analyses. *Journal of the American Society for Information Science*, 49, 840-849.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498-504.
- Schommer, M. (1994). An emerging conceptualization of epistemological beliefs and their role in learning. In R. Garner, & P. A. Alexander (Eds.), *Beliefs about text and instruction with text* (pp. 25-40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schommer, M., & Walker, K. (1995). Are epistemological beliefs similar across domains? *Journal of Educational Psychology*, 87, 424-32.
- Schommer-Aikins, M. (2002). An evolving theoretical framework for an epistemological belief system. In Hofer B. K., & Pintrich P. R. (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 103-118). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schraw, G., & Moshmann, D. (1995). Metacognitive Theories. *Educational Psychology Review*, 7, 351-371.
- Schraw, G., Bendixen, L. D., & Dunkle, M. E. (2002). Development and validation of Epistemic Belief Inventory (EBI). In B. K. Hofer, & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 261-275). Mahwah, NJ: Laurence Erlbaum Associates.
- Schraw, G., Dunkle, M. E., & Bendixen, L. D. (1995). Cognitive processes in well-defined and ill-defined problem solving. *Applied Cognitive Psychology*, 9, 523-538.
- Sinatra, G. M., Southerland, S. A., McConaughy, F., & Demastes, J. (2003). Intentions and beliefs in students' understanding and acceptance of biological evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 510-528.
- Southerland, S. A., & Sinatra, G. M. (2003). Learning about biological evolution: A special case of intentional conceptual change. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 317-345). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Stahl, E., Pieschl, S., & Bromme, R. (2006). Task complexity, epistemological beliefs and metacognitive calibration: An exploratory study. *Journal of Educational Computing Research*, 35, 319-338.

- Stanovich, K. E., & West, R. F. (1997). Reasoning independently of prior belief and individual differences in actively open-minded thinking. *Journal of Educational Psychology*, 89, pp. 342-57.
- Tsai, C. C. (2004). Beyond cognitive and metacognitive tools: the use of Internet as an “epistemological” tool for instruction. *British Journal of Educational Technology*, 35 (5), 525-536.
- Tsai, C. C., & Chuang, S. C. (2005). The correlation between epistemological beliefs and preferences toward Internet-based learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 36, 97-100.
- Veenman, M. V. J., Elshout, J. J., & Groen, M. G. M. (1993). Thinking aloud: Does it affect regulatory processes in learning. *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, 18, 322-330.
- Veenman, M. V. J., Wilhelm, P., & Beishuizen, J. J. (2004). The relationship between intellectual and metacognitive skills from a developmental perspective. *Learning and Instruction*, 14, 89-109.
- Voss, J. F., Perkins, D. N., & Segal, J. W. (1991). *Informal reasoning and education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wallace, R. M., Kupperman, J., Krajcik, J., & Soloway, E. (2000). Science on the Web.: Students online in a sixth-grade classroom. *The Journal of the Learning Sciences*, 9, 75-104.
- Weinstock, M., & Cronin, M. A. (2003). The everyday production of knowledge: Individual differences in epistemological understanding and juror-reasoning skill. *Applied Cognitive Psychology*, 17, 161-181.
- Weinstock, M., Neuman, Y., & Tabak, I. (2004). Missing the point or missing the norms? Epistemological norms as predictors of students’ ability to identify fallacious arguments. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 77-94
- Weller, H., Repman, J., Lan, W., & Rooze, G. (1995). Improving the effectiveness of learning through hypermedia-based instruction: The importance of learner characteristics. *Computers in Human Behavior*, 11, 451-465.
- Windschitl, M. (1998). The WWW and classroom research: What path should we take? *Educational Researcher*, 27, 28-33.
- Windschitl, M. (2000). Using the WWW for teaching and learning in K-12 classrooms: What are the interesting research questions? *CyberPsychology and Behavior*, 3, 89-96.

Windschitl, M., & Andre, T. (1998). Using Computer Simulations to enhance conceptual change: The roles of constructivist instruction and student epistemological beliefs. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 145-160.

Wolfe, C. R. (2001). *Learning and Teaching on the World Wide Web*. London: Academic Press.

Yan, Z. (2005). Age differences in children's understanding of the complexity of the Internet. *Applied Developmental Psychology*, 26, 385-396.

Yan, Z. (2006). What Influences Children's and Adolescents' Understanding of the Complexity of the Internet? *Developmental Psychology*, 42, 418-428.

### **Riferimenti on-line**

<http://www.library.cornell.edu/olinuris/ref/research/webcrit.html>

<http://www.pubblica.istruzione.it/mpi/progettoscuola>

<http://www.sba.unifi.it/biblio/scienze-sociali/servizi/politicosociali3htm>

## APPENDICE A

### Prova di ragionamento argomentativo (adattata da Neuman, 2003)

#### STORIA 1

*Michele e Valentina frequentano la scuola superiore.*

*Un giorno durante una lezione in classe è stata discussa la seguente questione: “E’ necessario insegnare a uno studente a usare il computer per farlo diventare più veloce a risolvere i problemi di matematica?”*

*Michele sostiene che è necessario insegnare a uno studente a usare il computer per farlo diventare più veloce a risolvere i problemi di matematica.*

*Valentina sostiene che non è necessario insegnare a uno studente a usare il computer per farlo diventare più veloce a risolvere i problemi di matematica.*

*Durante la discussione Michele dice: “E’ necessario insegnare a uno studente a usare il computer per farlo diventare più veloce a risolvere i problemi di matematica perché si sa che la maggior parte dei professori di Matematica quando erano piccoli avevano imparato ad usare il computer”.*

1. Pensi che ci sia qualcosa che non va nella spiegazione di Michele?    si         no
2. Se pensi che ci sia qualcosa che non va nella spiegazione di Michele, qual è secondo te il problema?

#### STORIA 2

*Riccardo e Anna sono due filosofi.*

*Un giorno durante un congresso di filosofia è stata discussa la seguente questione: “E’ giusto non pagare le tasse?”*

*Riccardo sostiene che è giusto non pagare le tasse.*

*Anna sostiene che non è giusto non pagare le tasse.*

*Durante la discussione Riccardo dice: “E’ giusto non pagare le tasse perché la maggior parte delle persone non pagano le tasse”.*

1. Pensi che ci sia qualcosa che non va nella spiegazione di Riccardo?    si         no
2. Se pensi che ci sia qualcosa che non va nella spiegazione di Riccardo, qual è secondo te il problema?

### STORIA 3

*Sara e Giovanni frequentano la scuola superiore.*

*Un giorno durante una lezione in classe è stata discussa la seguente questione: “Gli UFO esistono?”*

*Sara sostiene che gli UFO esistono.*

*Giovanni sostiene che gli UFO non esistono.*

*Durante la discussione Sara dice: “Nessuno ha provato che gli UFO non esistono, quindi possiamo concludere che gli UFO esistono”.*

1. Pensi che ci sia qualcosa che non va nella spiegazione di Sara?    si     no
2. Se pensi che ci sia qualcosa che non va nella spiegazione di Sara, qual è secondo te il problema?

### STORIA 4

*Francesca e Andrea sono due filosofi.*

*Un giorno durante un congresso di filosofia è stata discussa la seguente questione: “Gli studenti senza disciplina diventano dei criminali da adulti?”*

*Francesca sostiene che gli studenti senza disciplina diventano dei criminali da adulti.*

*Andrea sostiene che gli studenti senza disciplina non diventano dei criminali da adulti.*

*Durante la discussione Francesca dice: “Gli studenti senza disciplina diventano dei criminali da adulti perché si sa che la maggior parte dei criminali non erano disciplinati quando erano studenti”.*

1. Pensi che ci sia qualcosa che non va nella spiegazione di Francesca?    si     no
2. Se pensi che ci sia qualcosa che non va nella spiegazione di Francesca, qual è secondo te il problema?

### STORIA 5

*Giulia e Matteo frequentano la scuola superiore.*

*Un giorno durante una lezione in classe è stata discussa la seguente questione: “Gli studenti eccellenti devono frequentare scuole frequentate solo da studenti eccellenti?”*

*Giulia sostiene che gli studenti eccellenti dovrebbero frequentare la scuola che frequentano tutti gli studenti.*

*Matteo sostiene che gli studenti eccellenti non dovrebbero frequentare la scuola che frequentano tutti gli studenti.*

*Durante la discussione Giulia dice: “Gli studenti eccellenti dovrebbero frequentare la scuola che frequentano tutti gli studenti perché questo è quello che accade sia in Francia che in Spagna.*

1. Pensi che ci sia qualcosa che non va nella spiegazione di Giulia?    si                     no
2. Se pensi che ci sia qualcosa che non va nella spiegazione di Giulia, qual è secondo te il problema?

## STORIA 6

*Tommaso e Irene sono due filosofi.*

*Un giorno durante un congresso di filosofia è stata discussa la seguente questione: “Le streghe esistono?”*

*Tommaso sostiene che le streghe esistono.*

*Irene sostiene che le streghe non esistono.*

*Durante la discussione Tommaso dice: “Nessuno ha provato che le streghe non esistono, quindi possiamo concludere che le streghe esistono”.*

1. Pensi che ci sia qualcosa che non va nella spiegazione di Tommaso?    si                     no
2. Se pensi che ci sia qualcosa che non va nella spiegazione di Tommaso, qual è secondo te il problema?

## APPENDICE B

### *Need for Cognition* (Cacioppo et al., 1996)

*Quanto è vero questo per me?*

Per niente    Poco    Non so    Abbastanza    Molto

- 1) Io preferirei affrontare problemi complessi invece che problemi semplici.
- 2) A me piace avere la responsabilità di una situazione in cui bisogna pensare molto.
- 3) Se io immagino qualcosa di divertente non mi viene certo in mente di stare a pensare sulle cose.
- 4) Io preferirei fare qualcosa che mi richiedesse di pensare poco piuttosto che fare qualcosa che sfidasse le mie capacità di pensiero.
- 5) Io tento di evitare situazioni in cui è probabile che debba pensare a fondo ad una cosa.

- 6) Io provo soddisfazione nel riflettere a fondo e per lungo tempo.
- 7) Io penso quel tanto che mi è richiesto e basta.
- 8) Io preferisco pensare a progetti piccoli, giornalieri, piuttosto che a progetti a lungo termine.
- 9) A me piacciono i compiti che richiedono di stare a pensarci su poco una volta che ho imparato come farli.
- 10) L'idea di basarmi sul pensiero per arrivare in alto mi attrae.
- 12) Imparare nuovi modi di pensare non mi affascina molto.
- 11) A me piace molto un compito che richiede di trovare nuove soluzioni a problemi.
- 13) Io preferisco che la mia vita abbia dei problemi che devo risolvere.
- 14) L'idea di pensare in modo astratto mi attrae.
- 15) Io preferirei un compito intellettuale difficile e importante piuttosto che un compito importante ma che non richiede di pensarci su molto.
- 16) Io provo sollievo piuttosto che soddisfazione dopo aver eseguito un compito che ha richiesto molto sforzo mentale.
- 17) A me basta che una cosa funzioni: non mi interessa il come o il perché funziona.
- 18) Di solito io tendo a riflettere sulle cose anche quando non mi riguardano personalmente.

## APPENDICE C

### Esperienza nella ricerca on-line

Ti colleghi a Internet per:

	<i>mai</i>				<i>sempre</i>
▪ cercare informazioni sportive, su altre attività di tempo libero (es. cinema, spettacoli, concerti, vacanze, ecc.)	1	2	3	4	5
▪ cercare informazioni per approfondire, anche se non richiesto, argomenti trattati in classe	1	2	3	4	5
▪ cercare informazioni per approfondire notizie sentite in TV, lette su quotidiani, riviste, ecc.	1	2	3	4	5
▪ cercare informazioni per scrivere tesine da consegnare all'insegnante	1	2	3	4	5



## APPENDICE D

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

file:///G:/Cellulari/ministero.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows



# Ministero della Salute

La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività, e garantisce cure gratuite agli indigenti.

Cittadini | Operatori | Sala Stampa

### Il Ministero

- Obiettivi
- Consiglio superiore di sanità
- Dipartimenti e direzioni
- Uffici territoriali e periferici

### Strumenti

- Leggi e decreti
- Circolari
- Pubblicazioni e rapporti
- Bandi di gara
- Concorsi
- Banche dati

### Servizio sanitario nazionale

- Enti
- Indirizzi utili
- Statistiche

### URP

Ufficio Relazioni con il Pubblico

### Numero verde

800 42 42 42

Ministero della Salute

### Speciali

GUIDA ALLE VACCINAZIONI



Tutte le informazioni sulle vaccinazioni obbligatorie e raccomandate. Quando e come farle. Una guida utile per gli operatori sanitari e le famiglie

**archivio speciali**

### In primo piano: "ELETTRISMOG"

### Are tematiche

### Notizie: Danni dei cellulari "Il telefono cellulare è dannoso?"

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

file:///G:/Cellulari/ministero.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

**In evidenza**

Influenza, stagione  
2006-2007 Informazioni  
sulle campagne vaccinali  
2006-2007 nello spazio web  
del Centro nazionale per la  
prevenzione e controllo  
delle malattie

**Comunicati**

NUMERO VERDE DISSERVIZI  
IN CAMPANIA. TURCO:  
INIZIATIVA LODEVOLTE E  
SEGNALE DI UN NUOVO  
RAPPORTO CON IL  
CITTADINO  
Comunicato del 22 gennaio  
2007 - n° 17

**archivio comunicati**

**I siti tematici**

A istituti e progetti specifici  
sono dedicati i seguenti siti:  
Trapianti Sito ufficiale del  
CNT  
CCM Centro nazionale per  
la prevenzione e il controllo  
delle malattie  
NSIS Nuovo sistema  
informativo sanitario  
IPOCM Alleanza degli  
ospedali italiani nel mondo  
ECM Educazione continua in  
medicina  
Tracciabilità del farmaco  
CNSA Comitato nazionale  
per la sicurezza alimentare

**Notizie : Studi sulla dannosità dei cellulari  
"Esiste un'associazione tra telefoni cellulari e tumori cerebrali?"**

Negli ultimi due anni sono stati pubblicati i risultati di tre studi di caso-controllo, uno svedese e due americani, sul rischio di tumori cerebrali in relazione all'uso del cellulare. Nessuno di questi studi evidenzia un'associazione tra incidenza di tumori cerebrali e uso del telefono dichiarato dall'intervista, né una tendenza all'aumento del rischio in funzione dell'intensità riferita d'uso. Infatti il piccolo numero di decessi per tumori cerebrali e leucemie non consentiva analisi robuste dal punto di vista statistico e l'unica causa di morte per la quale si osserva un incremento di rischio associato all'intensità d'uso del cellulare era relativa agli incidenti automobilistici. D'altra parte, come è stato sottolineato in un commento a questi studi epidemiologici più recenti, "nonostante questi limiti, appare ragionevole concludere che l'esposizione alle radiofrequenze da telefoni cellulari non sembra promuovere la crescita di preesistenti lesioni cerebrali, in quanto il recente ed intenso uso del cellulare da parte di un gran numero di soggetti inclusi nella coorte danese avrebbe evidenziato eventuali effetti negativi.

**archivio notizie**

**Notizie: "Uso del cellulare e rischio di glioma"**

Nessuna associazione nemmeno tra uso del telefono cellulare in generale e rischio di glioma: è questa la principale conclusione di uno studio epidemiologico che si è soffermato sugli effetti di lunga durata, condotto nei primi paesi in ordine di tempo in cui si è diffusa la telefonia cellulare: Finlandia, Svezia, Gran Bretagna, Danimarca e Norvegia. Non è stata trovata nessuna evidenza statisticamente significativa di aumenti dell'incidenza di tumori legati all'uso prolungato del telefono cellulare, analizzato in funzione della durata di uso, del numero di chiamate e delle ore totali di conversazione. Non si sono osservate differenze neppure tra l'uso di telefoni analogici o digitali.

**archivio notizie**

**Notizie: "Telefonia cellulare"**

I sistemi per telefonia mobile utilizzano campi elettromagnetici ad alta frequenza (microonde). I meccanismi fondamentali di interazione con i sistemi biologici e con il corpo umano in particolare non differiscono quindi sostanzialmente da quelli che possono essere provocati da altre sorgenti, come le emittenti radiotelevisive. Tuttavia, anche in conseguenza del rapidissimo sviluppo della tecnologia e del conseguente aumento dei soggetti esposti, molte ricerche si sono concentrate su possibili effetti specifici della telefonia mobile. Questi sono in linea di principio ipotizzabili in relazione a due aspetti particolari: da un lato, la speciale codifica dei segnali, dall'altro la modalità di esposizione alle onde prodotte dal telefono cellulare. Sebbene la potenza emessa sia bassa, la vicinanza dell'antenna alla testa dell'utente fa sì che una frazione rilevante di questa potenza sia assorbita dai tessuti compresi (sia pure in quantità minima) quelli cerebrali. Gli studi indicano chiaramente che il riscaldamento causato dalla potenza assorbita è minimo (molto al di sotto delle variazioni fisiologiche) anche nei tessuti più esterni, come quelli dell'orecchio. Anche gli studi epidemiologici su possibili effetti a lungo termine di un uso regolare dei telefoni cellulari hanno a tutt'oggi fornito, nella quasi totalità, risultati negativi.

**archivio notizie**

Italia.gov.it

© Ministero della Salute - Lungotevere Ripa 1, 00153 Roma Centralino 06.5994.1

Completato

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

file:///G:/Cellulari/Ericsson.htm

ERICSSON  
TAKING YOU FORWARD

SOLUZIONI TECNOLOGIE ERICSSON Italia

SALUTE E AMBIENTE

Home  
Ericsson  
Salute e ambiente  
Il consorzio Elios

CERTIFIED  
Net  
MANAGEMENT SYSTEM

DNV

La possibilità che i telefoni cellulari possano causare danni cerebrali o che la vicinanza delle antenne sia pericolosa per la salute sono solo alcune domande che ci siamo posti come conseguenza della rapida espansione del settore della telefonia mobile.

Per Ericsson nulla è più importante della salute e della sicurezza dei propri clienti. I nostri prodotti devono essere sicuri e determinare il minor impatto possibile sull'ambiente. Ericsson ha sviluppato e prodotto attrezzature radio per quasi 70 anni e negli ultimi dieci ha focalizzato la propria attenzione sugli effetti delle onde elettromagnetiche sulla salute e sulle eventuali conseguenze per l'uomo. Con rigorosi esami di laboratorio ci assicuriamo continuamente che l'esposizione e la compatibilità dei nostri prodotti radio rispettino i limiti e gli standard imposti da norme nazionali e internazionali.

I risultati di lunghi studi a livello internazionale hanno dimostrato che i campi elettromagnetici generati dalle antenne (stazioni radio) e dai telefoni cellulari non arrecano nessun danno alla salute. Alla stessa conclusione è giunto nell'aprile 1996 un gruppo di esperti, la Commissione Internazionale per la Protezione da Radiazioni non Ionizzate (un'istituzione indipendente formalmente riconosciuta che fornisce ai governi nazionali consulenza e indirizzo scientifico per lo sviluppo di normative e misure protezionistiche nei confronti ad esempio di campi elettromagnetici) come è scritto nel documento "Health Issues Related to the Use of Handheld Radio Telephones and Base Transmitters".

Bisogna in particolare distinguere tra Onde elettromagnetiche ad elevatissima energia e a frequenza enormemente elevate e tutte le altre. Le prime, dette onde ionizzanti, possono produrre, a dosi significative, modificazioni della struttura del Dna e, quindi, provocare anche patologie tumorali gravissime. La soglia di energia al di sotto della quale non si manifestano fenomeni di ionizzazione è perfettamente definita ed è, in termini tecnici, "discreta", cioè rappresenta un confine netto, uno "scalino". Come già sottolineato, **le onde elettromagnetiche di frequenze inferiori ai 10.000 Thz (10 milioni di miliardi di Hertz, che equivale a circa cinque milioni e mezzo di volte la frequenza della telefonia mobile) non possono materialmente produrre modificazioni atomiche o molecolari nella materia o nei tessuti biologici che irradiano.**

Per quanto riguarda, poi, le conseguenze a breve termine derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza, **le ricerche scientifiche riferiscono essenzialmente di effetti di natura termica.**

DA ERICSSON ITALIA

- Finestra sul lavoro
- Investitori
- Sala stampa

DA ERICSSON NEL MONDO

- Press (english)
- Financial Reports (english)

ABOUT ERICSSON

- Corporate citizenship - Ericsson Response
- Corporate social responsibility

ALTRE INFORMAZIONI

- Dieci domande e dieci risposte (.pdf)
- Salute e sicurezza (.pdf)
- I campi elettromagnetici (.pdf)
- Le reti di telefonia mobile (.pdf)

Completato





Documento senza titolo - Mozilla Firefox

file:///G:/Cellulari/dica33.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

# Dica33

Il portale di salute e medicina

HOME | CHI SIAMO | STAFF | LAVORA CON NOI | CONTATTACI

AREA PUBBLICA AREA PROFESSIONALE

© EDRA SPA - MILANO. Dal 1994 leader in Italia in Salute e Medicina online

Centro **CARDIOLOGICO** Monzino - IRCCS

HON @ CODE Health On The Net Foundation

**servizi**

- L'esperto risponde
- Glossario medico
- Alimenti: banca dati
- Alimenti: linee guida
- Fabbisogni nutrizionali
- Vitamine & C
- Automedicazione
- Test di laboratorio
- I farmaci da banco
- Glossario del farmaco
- Società scientifiche
- I link della solidarietà
- Percentili di crescita

**riceviamo da...**

Aziende Servizio Sanitario Nazionale

**argomenti**

- Allergologia**
  - Farmaci antiallergici
- Andrologia**
- Anestesiologia**
- Angiologia**
- Bioetica**
  - Consenso informato
- Biotecnologie**
  - Cellule staminali
  - Ogm
- Cardiologia**
  - Infarto
  - Iperensione
- Chirurgia**
  - Chirurgia estetica
  - Chirurgia plastica
  - Trapianti
- Cure palliative**
- Dermatologia**
  - Acne
  - Calvizie
  - Cosmesi
  - Malattie cutanee
- Ematologia**
  - Anemia
  - Trasfusioni
- Endocrinologia**

**Salute e ambiente**

Ultimo aggiornamento: 27/01/06

**Telefonini assolti**

Ma l'uso dei cellulari può far male alla salute? La domanda aleggia da tempo. Impianti a radiofrequenza e microonde, come telefoni cellulari, cordless, forni a microonde, impianti trasmettenti radio-televisivi-radar e satellitari, emettono radiazioni non ionizzanti (fino a 300GHZ). Le radiazioni sono dei fasci di energia che si propagano con un movimento ondulatorio (sinusoidale). Le onde sono caratterizzate da lunghezza e frequenza: da questi due parametri dipende la quantità di energia che la radiazione trasporta; tuttavia l'energia diminuisce progressivamente man mano che l'onda si allontana dalla sorgente che l'ha generata. In un apparecchio in funzione il campo elettrico genera anche un campo magnetico, ecco perché si parla di onde elettromagnetiche, la cui intensità è proporzionale alla quantità di corrente assorbita dall'apparecchio. Data la massiccia presenza di campi elettromagnetici nella vita moderna, le radiazioni ionizzanti sono oggi oggetto di approfondite indagini per valutarne la sicurezza.

Le minacce ventilate nel tempo circa la nocività dei cellulari vanno dalla perdita di memoria, all'emicrania, alle mutazioni del DNA e perfino ai tumori. Quest'ultima ipotesi, però, sembrerebbe scongiurata da un recente studio britannico, secondo il quale chi usa con regolarità il cellulare non corre un pericolo maggiore degli altri di sviluppare il glioma, il più comune tumore cerebrale. Lo studio britannico lo afferma inequivocabilmente: il telefonino non aumenta il rischio di glioma. Quello che è certo, dicono gli autori, è che l'uso dei telefonini, anche dei modelli più vecchi, gli anni d'impiego, e addirittura il numero di chiamate o di ore passate in media a chiacchierare, non influenzano il rischio di tumore cerebrale. La ricerca, condotta tra il 2000 e il 2004, ha coinvolto 966 persone con tumore e 1716 volontari sani. Nell'arco di quattro anni è stato valutato un campione di popolazione di provenienza sia urbana sia rurale, altamente rappresentativo della popolazione britannica. E lo studio smentisce anche precedenti risultati che sostenevano un maggior rischio per l'uso dell'apparecchio nelle zone rurali. L'unico aspetto che lascia perplessi i ricercatori britannici riguarda un aumento del rischio di tumore solo per quelli localizzati dalla stessa parte della testa in cui i pazienti riferivano di tenere più spesso il telefonino. Ma il calo del pericolo di glioma nel lato opposto della testa fa supporre che i pazienti possano aver sottostimato le volte in cui tenevano il telefono dal lato non abituale. In pratica se i pazienti credono che siano i telefonini ad aver determinato il tumore sovrastimano l'uso dell'apparecchio dal lato in cui si è sviluppato.

**Radiazioni**

- Cosa sono le radiazioni
- Di radiazioni ne bastano poche
- E se non fosse uranio?
- I danni della radioattività
- I pericoli dell'uranio impoverito
- Le radiazioni e l'ambiente
- Le radiazioni in diagnostica
- Onde radio
- Telefonini assolti

**argomenti**

- Medicine alternative**
  - Agopuntura
  - Fitoterapia
  - Omeopatia
- Nefrologia**
- Neurologia**
  - Alzheimer
  - Cefalea
  - Epilessia
  - Ictus
  - Insonnia
  - Parkinson
- Neuroscienze**
- Nutrizione**
  - Celiachia
  - Dieta e salute
  - Disturbi alimentari
  - Functional food
  - Vegetariani
- Odontoiatria**
- Oftalmologia**
  - Difetti visivi
  - Disturbi visivi
- Oncologia**
  - Leucemia
  - Terapie anticancro
  - Tumore al polmone
  - Tumore al seno
  - Tumore del colon
  - Tumori della pelle
- Ortopedia**
  - Artrite e Artrosi
  - Disturbi della colonna

Completato

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

file:///G:/Cellulari/dica33.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

**Endocrinologia**  
 Diabete  
 Obesità  
 Tiroide  
 Farmacologia  
 Consumi  
 Farmaci  
 Farmaci generici  
 Farmacovigilanza

**Gastroenterologia**  
 Calcoli biliari  
 Disturbi gastrici  
 Malattie del fegato  
 Malattie intestinali

**Genetica**

**Geriatra**

**Ginecologia**  
 Contraccezione  
 Fecondazione assistita  
 Gravidanza  
 Menopausa

**Immunologia**  
 Malattie autoimmuni  
 Vaccini

**Malattie infettive**  
 AIDS  
 Epatite virale  
 Influenza  
 Malattie da insetti  
 Malattie da prioni  
 Meningite  
 sessualmente trasmesse

**Malattie rare**  
 Adrenoleucodistrofia  
 Sclerosi multipla  
 SLA

**Tecnologia**  
 Diagnostica  
 Protesi bioniche  
 Telemedicina

**Tossicologia**  
 Alcol  
 Droghe

**Urologia**  
 Cistite  
 Incontinenza  
 Prostata

C'è anche chi addirittura ha riscontrato effetti vantaggiosi nell'uso dei cellulari. Si tratta di un gruppo di ricercatori italiani, che si sono occupati delle prestazioni psicologiche e cognitive conseguenti alle esposizioni acute a segnali GSM. E con i cellulari accesi, dicono i ricercatori romani, i riflessi sono più rapidi. Possibile? Lo abbiamo chiesto a Giuseppe Curcio, ricercatore alla facoltà di Psicologia dell'Università La Sapienza di Roma, che fa parte di un gruppo di ricerca che si occupa di psicofisiologia, ossia delle misure fisiologiche di aspetti psicologici. In uno studio realizzato in collaborazione con il dipartimento di elettronica e pubblicato nel 2004 sulla rivista Neuroreport è stato indagato se l'uso del cellulare potesse avere effetti di tipo comportamentale, cognitivo e psicologico. Un primo aspetto era verificare se l'effetto dei campi elettromagnetici si manifestasse prima, durante o dopo la telefonata. Si è verificato che esiste un effetto che si manifesta dopo la telefonata, chiamato "effetto facilitatorio": la radiazione elettromagnetica viene immagazzinata e accelera le funzioni cerebrali; in particolare, si è riscontrata una maggiore velocità in risposta a stimoli uditivi. Il tutto, ed è l'aspetto più sorprendente, si verifica con un picco intorno al ventesimo minuto dopo lo spegnimento del cellulare e si esaurisce dopo 45 minuti.

**Fonte**

McKinney PA et al. Mobile phone use and risk of glioma in adults: case-control study. BMJ, doi:10.1136/bmj.38720.687975.55

Curcio G et al. Is the brain influenced by a phone call? An EEG study of resting wakefulness. Neurosci Res. 2005 Nov;53(3):265-70.

Curcio G et al. Time-course of electromagnetic field effects on human performance and tympanic temperature. Neuroreport. 2004 Jan 19;15(1):161-4.

Fauci, Braunwald, Isselbacher et al. "Harrison's Principles of Internal Medicine" 14th edition Enciclopedia della scienza e della tecnica Mondadori ed. 1984 vol. 10

**Osteoporosi**

**Otorinolaringoiatria**  
 Sinusite  
 Tonsille

**Pediatria**  
 ADHD  
 Farmaci  
 Malattie infantili

**Pneumologia**  
 Asma  
 Infezioni respiratorie

**Prevenzione**  
 Attività fisica  
 Salute della donna

**Primo soccorso**  
 Medicina delle catastrofi  
 Pronto soccorso

**Psichiatria**  
 Autismo  
 Psiche e dipendenza  
 Schizofrenia

**Psicologia**  
 Ansia  
 Depressione  
 Dipendenza da internet  
 Innamoramento  
 Psicomatica  
 Stress

**Salute e ambiente**  
 Acqua  
 Bioterrorismo  
 Clima  
 Fumo  
 Inquinamento  
 Radiazioni

**Salute e lavoro**

**Salute e sport**  
 Doping  
 Fitness

**Salute e viaggi**

**Sanità**  
 Professione medica  
 Servizi di assistenza  
 Spesa sanitaria  
 Stili di vita  
 Strutture sanitarie

**Solidarietà**

credits | home | chi siamo | staff | lavora con noi | contattaci

**edra** Tutto il materiale in questo sito è copyright 1995/2007 © EDRA Spa -  
 Viale Monza, 133 - 20125 Milano Tel. 02 28172 300 Fax 02 28172399 - È vietata la riproduzione anche parziale.  
 Iscrizione al Registro Nazionale della Stampa n° 5290 del 05-08-1996 -  
 Registrazione del Tribunale di Milano n° 357 del 08-06-2001

Completato

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

file:///G:/Cellulari/cellulari.htm

Cerca su cellulari.it CERCA...

**FAI SUBITO IL TUO PREVENTIVO**

**Prova Genialloyd!**  
Puoi risparmiare fino al trenta per cento!

**-30%**

**genialloyd**  
è una società Ras

**cellulari.it**

Home | Notizie | Schede | Tecniche | Shop | Forum | Blog | Newsletter

Trova Cellulari | Confronta Cellulari | Prove | Manuali | Glossario | Listini | Confronta Prezzi |

Home > Notizie > Ricerche > Il cellulare non provoca il tumore

**customer care on-line**

se vuoi acquistare un cellulare Chiedi GRATIS ai nostri esperti

go

Live chat by LivePerson

### Il cellulare non provoca il tumore.

Di Angelo Alessandro Palmeri  
09 dicembre 06

Uno studio danese, condotto su più di 400 mila persone, rassicura sugli effetti nocivi causati dall'utilizzo del cellulare che risulta invece più pericoloso quando lo si usa per telefonare mentre si è al volante. Questo studio è giunto a conclusioni rassicuranti rispetto ai possibili danni causati dai campi magnetici emessi dai cellulari.

Il team di scienziati, ha iniziato a lavorare su questo progetto nel 1982, monitorando persone fino al 2002 avvicinate al cellulare tra il 1982 ed il 1995, e quindi esposte ai campi magnetici prodotti dai cellulari per lungo tempo.

Per determinare il risultato il team di scienziati ha confrontato i livelli di incidenza dei tumori tra le persone seguite nel test e tra la popolazione danese in generale: il risultato rilevato nel gruppo monitorato è stato di 14.249 casi, un numero assai inferiore a quello che gli stessi ricercatori si attendevano.

Il dato è ancor più confortante se si pensa che questo studio è stato condotto su un campione molto esteso di persone esposte ai campi magnetici prodotti dai cellulari per lungo tempo (1982 - 1995), confrontato poi con i dati di un intero Paese.

Infine, secondo quanto emerso dallo studio danese, risulterebbe più rischioso per l'uomo l'utilizzo del cellulare in automobile rispetto alla possibilità che le onde elettromagnetiche emesse dall'apparecchio possano provocare il cancro.


[Tutte le schede](#)

### Cellulari pericolosi? Macchè, sono eccitanti

Di Massimiliano Bucciol  
27 maggio 06

Nuovo studio sugli effetti dei telefonini sul cervello umano. Le onde eccitano la corteccia cerebrale ma questa cosa non vuol certo dire che gli stessi siano pericolosi

Il fatto che i telefoni cellulari eccitano il cervello non significa che siano necessariamente pericolosi. Il risultato cui sono pervenuti i ricercatori di uno studio condotto da alcune università ed ospedali italiani, è che le emissioni elettromagnetiche dei telefoni cellulari producono effetti sull'eccitabilità del cervello di chi li usa, ed in particolare in quella parte delicata che è la corteccia cerebrale. Lo studio è stato condotto su 15 soggetti volontari, ai quali è stato applicato elmetto con incorporati due cellulari GSM all'altezza dell'orecchio destro e sinistro.

Gli effetti che si sono riscontrati, affermano i ricercatori, non necessariamente implicano che il telefonino sia pericoloso ma a maggior ragione richiedono ulteriori ed approfondite ricerche al fine di verificare gli eventuali effetti dannosi su persone che già soffrono di eccitabilità della corteccia come i malati di epilessia, o, viceversa, il possibile utilizzo medico indirizzato verso quei soggetti con problemi di ridotta eccitabilità del cervello come possono essere i malati di Alzheimer o i pazienti dopo un Ictus.

Completato



Documento senza titolo - Mozilla Firefox

file:///G:/Cellulari/cellulari.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

**Feed RSS**

RSS 0.91  
RSS 1.0  
RSS 2.0

## I cellulari non aumentano il rischio di tumore al cervello

01 febbraio 06

Usare un telefono cellulare non accresce il rischio di sviluppare il tipo più comune di tumore al cervello, secondo uno studio diffuso nei giorni scorsi. Dopo un'indagine di quattro anni, gli scienziati dell'Institute of Cancer Research di Londra e di tre università britanniche non hanno trovato collegamenti tra l'uso regolare e prolungato di telefonini e il glioma. "Alla fine non abbiamo riscontrato un rischio accresciuto di glioma associato all'uso regolare del cellulare né legami con il tempo trascorso dall'inizio dell'utilizzo, con gli anni di utilizzo, le ore complessive di utilizzo o il numero di chiamate", ha detto la professoressa Patricia McKinney dell'Università di Leeds. Ha aggiunto che i risultati concordano con quelli della maggior parte degli studi realizzati negli Stati Uniti e in Europa.

Il coautore dell'articolo Anthony Swerdlow, dell'Institute of Cancer Research, ha detto che la ricerca è più estesa delle altre finora pubblicate e che rientra in un rapporto di collaborazione che coinvolge 13 Paesi. Negli ultimi vent'anni, l'uso dei cellulari si è diffuso con grande rapidità nel mondo e spesso si è parlato di un collegamento tra l'impiego degli apparecchi e l'insorgere di problemi di salute che vanno dal mal di testa al tumore al cervello, ma non ci sono prove di un collegamento tra le due cose.

< Articolo Precedente      Articolo Successivo >

**Articoli Correlati**

- [29/01/07] [Dalla Cina un cellulare con 2 SIM](#)
- [26/01/07] [L'UE finanzia MARIUS, la rete mobile d'emergenza](#)
- [05/01/07] [Natale, i regali riciclati su Ebay](#)
- [02/01/07] [Lo Zigbee piace alle aziende](#)
- [29/12/06] [Cina, 32 milioni con il cellulare-tv in tasca nel 2008](#)
- [27/12/06] [L'entertainment passa dal cellulare](#)
- [20/12/06] [Wibree, un mercato da 500 milioni di dollari](#)
- [19/12/06] [Il successo della fibra passa dal video](#)
- [18/12/06] [Lo smartphone piace per design e sicurezza](#)
- [13/12/06] [LG e Prada assieme per un cellulare alla moda](#)

[ [tutti gli articoli correlati](#) ]    [ [Indietro](#) ]

**Le più lette della Settimana**

- ..: Liberalizzazioni, stop ai costi di ricarica
- ..: L'offerta di 3 per San Valentino è anche per i..single
- ..: MOTORAZRmaxx V6 Ferrari Challenge, un Motorola dal cuore Ferrari
- ..: E61i in arrivo a Barcellona?
- ..: LG Shine verrà presentato fra due settimane

**Le più lette in assoluto**

- ..: LG Electronics presenta in Italia Chocolate
- ..: Gli MMS: domande e risposte
- ..: Nokia naviga con Route 66 Mobile 7
- ..: Vodafone One: regali senza punti
- ..: Cellulari, le novità per Natale

Completato



Documento senza titolo - Mozilla Firefox

file:///G:/Cellulari/CNR.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

# Consiglio Nazionale delle Ricerche




Home | English version | Mappa | Commenti | Sondaggio | Staff | Contattaci | RSS

## Il CNR

- Chi siamo →
- Organizzazione →
- Programmi, risultati e bilanci →
- Attività →
- Valorizzazione risultati →
- Dati e Statistiche →

## I Servizi

- Lavoro e formazione →
- Pubblicazioni →
- Utilità →
- Link →
- Biblioteche →
- Banche dati →
- Musei del CNR →
- Ufficio Stampa →
- Ufficio Relazioni con il Pubblico URP →

## Esposizione ai CAMPI ELETTROMAGNETICI: dalla scienza alla salute

I campi elettromagnetici (EMF), a qualsiasi frequenza e modulazione, rappresentano ormai una tra le più comuni e diffuse sorgenti di esposizione ad agenti potenzialmente pericolosi. Essi, infatti, sono impiegati in innumerevoli ambiti della vita quotidiana e lavorativa di ognuno di noi. Da molti anni l'ISIB è attivo nello studio degli effetti dei campi EMF sui sistemi biologici e, nel corso degli ultimi anni, nello studio degli effetti biologici prodotti dall'esposizione diretta ai campi EMF, attraverso studi sull'esposizione a campi a bassa frequenza e agli effetti dell'esposizione a microonde prodotte dalla telefonia cellulare GSM sul sistema uditivo nell'uomo e nell'animale. Tali ricerche hanno portato a risultati di eccellenza, quali l'identificazione di meccanismi d'attivazione della fibra nervosa periferica soggetta a campo elettrico e in assoluta la prima risposta strutturata sugli effetti dell'uso dei telefoni cellulari su un sistema sensoriale.

### CELLULARI : squilli di ALLARME!

In Italia, alcuni studi condotti su una popolazione di "cellule leucemiche" esposte ad un campo elettromagnetico della frequenza di 900 MHz (quindi ad un'emissione simile alla prima delle bande di frequenza della telefonia mobile) hanno dimostrato che le onde elettromagnetiche lasciano sicuramente un segno nella cellula, provocando col tempo un'alterazione di alcuni sistemi di controllo genetici del ciclo cellulare. I nuovi cellulari sono in grado di rompere i filamenti del DNA, di alterare insomma la struttura della molecola chiave degli esseri viventi.

**Considerazioni:**  
meglio evitare l'uso del cellulare e se non se ne può fare a meno, limitarlo solo alle cose urgenti.

### Usare il telefonino solo in caso di emergenza!!!


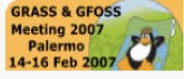

Il CNR ha divulgato i risultati di recenti studi che dimostrano inequivocabilmente come le onde elettromagnetiche emesse dai telefonini siano nocive per la salute. Sulla base di oltre 20 ricerche internazionali, è risultato che una persona che usa il telefonino, avrebbe oltre il doppio delle possibilità di ammalarsi di melanoma rispetto a chi non ne fa uso. Una recentissima ricerca ha poi rivelato che l'entità del tumore risulta più grave quanto più elevato è il campo elettromagnetico al quale è sottoposto il cervello umano ed inoltre chi è sottoposto a onde elettromagnetiche generate dai telefonini, rischia di compromettere la funzione oculare 10 volte di più rispetto a chi non ne viene a contatto. E' emerso inoltre che attualmente l'uomo è esposto a valori di radiazioni milioni di volte superiori rispetto a quelle prodotte dall'ambiente naturale, con inevitabili conseguenze negative sulla salute umana. Il grido di allarme degli scienziati è quindi chiaro: USATE IL TELEFONO CELLULARE SOLO IN CASO DI EMERGENZA!!

## News @CNR

- 14/Feb/2007**  
Dai boschi una possibilità di energia pulita
- 13/Feb/2007**  
Un anticorpo alleato contro il dolore
- 6/Feb/2007**  
Tendenza ad ingrassare? Colpa del gene CB1

## Eventi @CNR

- 15/Feb/2007**  
Meeting Finale del Progetto FIRB
- 16/Feb/2007**  
Workshop "Dialogo e confronto Europa e Medio Oriente"
- 16/Feb/2007**  
Presentazione "Linee-Guida sul Taglio Cesareo"
- 19/Feb/2007**  
23° Congresso Nazionale AIAS


Completato



Documento senza titolo - Mozilla Firefox

file:///G:/Cellulari/Mednat.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows



"Medicina Alternativa" per il CORPO  
e per lo SPIRITO  
"Alternative Medicine" for the BODY  
and for the SPIRIT

## GUIDA alla SALUTE NATURALE

Manuale di **MEDICINE ALTERNATIVE BIOLOGICO NATURALI** -  
Manual of **ALTERNATIVES MEDICINES**

[HOME](#)

---

### DANNI dei CELLULARI

**TELEFONI CELLULARI RISCHI E PERICOLI**

Sarà necessario far figurare sui telefoni cellulari l'avvertimento "NUOCE GRAVEMENTE ALLA SALUTE!" che figura sulle sigarette e l'alcol? Gli studi scientifici che mettono in evidenza i pericoli rappresentati dai cellulari sulla salute si moltiplicano. Ci saranno voluti 40 anni all'industria del tabacco prima ti riconoscere i danni della sigaretta sulla salute. Quanto tempo ci vorrà prima che i fabbricanti dei radiotelefoni ammettano i pericoli di questi apparecchi? Eppure gli studi scientifici che mettono in evidenza gli effetti nocivi di questi apparecchi sul cervello, si moltiplicano. Il dibattito sul pericolo dei cellulari è cominciato agli inizi degli anni 90. Nella metà degli anni 60, studi sovietici prima e americani poi, avevano messo in evidenza un legame tra la manifestazione di cancro nei bambini con la loro vicinanza alle linee elettriche ad alta tensione. Tuttavia, malgrado il fatto che le linee ad alta tensione emettano anche onde elettromagnetiche, queste non agiscono allo stesso modo che i cellulari sull'organismo umano.

**COLPO DI CALORE**

Dopo aver attraversato la pelle, i muscoli del viso e le ossa del cranio, le onde elettromagnetiche arrivano nella regione più superficiale, ma anche la più sensibile del cervello, il cortex o corteccia cerebrale provocando un aumento della temperatura del tessuto cerebrale. Tutto succede esattamente come in un forno a micro-onde, tranne che qui è il centro nevralgico del corpo umano che subisce il riscaldamento. Se si telefona regolarmente per lunghi periodi, non è impossibile che l'effetto termico finisca per ledere l'DNA cellulare e provocare dei tumori cancerogeni

**UNA IPOTESI SERIAMENTE PRESA IN CONSIDERAZIONE**

Il tasso di incidenza (numero dei nuovi casi depistati ogni anno) di cancro al cervello, non è conosciuto. In compenso, la direzione generale della Sanità (che dipende dal Ministero del Lavoro e della Solidarietà), dispone del tasso di incidenza dell'insieme dei cancro del sistema nervoso centrale. Nel 90% si tratta di cancro all'encefalo, nel 6% di cancro alle meningi cerebrali, e il restante 4% riguarda un'altra zona non ben precisata del sistema nervoso. Detto in altri termini, i cancro del tessuto cerebrale costituiscono la quasi totalità dei cancro del sistema nervoso centrale. Ora, nel 1975 questi ultimi erano 2263 e nel 1995 se ne contavano 4651, dunque superiore al doppio.

**VENTIQUATTRO MALATI INGLESII VOGLIONO CITARE IN GIUDIZIO ALCUNI FABBRICANTI DI PORTATILI**

In attesa che luce sia fatta, alcuni malati che si ritengono vittime del cellulare sono determinati ad andare in Tribunale per ottenere riparazione. Questo è il caso di Ralph Mills, un abitante di Harborw (Esses-Inghilterra) al quale i medici hanno scoperto un tumore grosso come una palla da ping-pong sopra l'orecchio destro, sul lato dove appoggiava il cellulare. In Gran Bretagna il celebre ufficio dell'Avv. Leigh Day & Co, conta già 24 clienti ben decisi a far causa ad alcuni fabbricanti di portatili. In Gran Bretagna sempre Richard Branson, il padrone della società VIRGIN, consiglia ormai ai suoi dipendenti, in seguito al decesso per cancro al cervello del suo miglior amico, di munire i loro cellulari di ricevitore e di un microfono per tener lontano il più possibile il cellulare dalla scatola cranica. Un consiglio che tutti i patiti di cellulare dovrebbero seguire. Possono anche ridurre la durata delle comunicazioni!

**I PERICOLI DEI RIPETITORI...**

I ripetitori che assicurano i contatti radio fra i cellulari e la rete telefonica, sono pericolosi per la salute? In Francia sono 18.000. I campi elettromagnetici che questi producono oscillano fra i 900 e 1100 MGz, secondo i costruttori. A queste frequenze, paragonabili a quelle dei forni a micro-onde, le onde penetrano nel cuore dei tessuti del corpo umano. Più la potenza è elevata e più è vicina al ripetitore e più il calore immesso nei tessuti è elevato. Quando ci si allontana l'energia decresce con la distanza. I pompieri, quelli che lavorano sui tetti, che riparano i cornicioni, che lavano i vetri, ecc. devono dunque evitare di avvicinarsi ai ripetitori. Quanto agli abitanti situati in prossimità dei ripetitori, questi devono allontanare il più possibile il loro letto dalla fonte di emissione perché queste onde elettromagnetiche attraversano il vetro e in parte anche il cemento.

**RICERCA Parole nel SITO | HOME | BACK**

**"This WEB site inform You - Questo sito WEB vi informa"**

Non siamo responsabili della correttezza e/o della solvibilità degli inserzionisti del ns. Network  
Webmaster - Copyright © 1998, Publisher Bamico ltd - All rights reserved Tutti i diritti riservati  
Vietata la copia anche parziale dei contenuti, se non viene citata la fonte

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

file:///G:/Cellulari/repubblica.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

# la Repubblica.it

Tecnologia e Scienze

Convegno Nazionale Sicurezza Urbana

Repubblica.it Le gallerie fotografiche Guida all'UNIVERSITA' Censis-Repubblica

**Tecnologia & Scienze**

**Come fare**

**Prodotti**

**Sicurezza**

**Web**

**Video**

**Giochi**

**Mondo Mac**

**Software**

**Gallerie**

## SCIENZA & TECNOLOGIA

### Telefonini e salute: una questione aperta

di CLAUDIA DI GIORGIO



Perdita di memoria, emicrania, riduzione del sonno, diminuzione di funzioni chimiche nel cervello, mutazioni del Dna e perfino tumori. La lista dei danni alla salute di cui sono imputati i cellulari fa venir voglia di buttare il telefonino dalla finestra. La posta in gioco è la salute di milioni di persone, ma anche un giro d'affari con tantissimi zeri. Troppi, per non scatenare interessi e sospetti intorno ai numerosi studi che, da qualche anno a questa parte, tentano senza grandi risultati di fornire una risposta certa alle preoccupazioni dei consumatori.

A finanziare questi studi, almeno parzialmente, sono infatti le industrie produttrici dei telefonini, che i numerosi gruppi di attivisti anti-cellulare sospettano capaci di ogni nequizia pur di difendere il loro prodotto. La battaglia contro i telefonini, spesso condotta nell'ambito della più vasta campagna sull'inquinamento elettromagnetico (o elettrosmog), ha assunto toni particolarmente roventi. Le aziende che fabbricano cellulari, dicono, hanno le prove che fanno male alla salute, ma le tengono chiuse in cassaforte per non danneggiare il mercato. Ma neanche chi accusa i cellulari è sempre disinteressato: all'ondata di preoccupazione si è prontamente affiancata una fiorente industria di microscudi, cuffiette e copriantenna che promettono di scongiurare ogni rischio, proteggendo dal contatto diretto con le microonde emesse dal telefonino. Perché sono loro, le microonde, o meglio le radiazioni elettromagnetiche ad alta frequenza, le vere imputate. A quale livello di emissione diventano nocive? La questione è tutta qui, e per capirne qualcosa al malcapitato utente di cellulare tocca addentrarsi nella giungla dell'elettromagnetismo. Quando la frequenza delle radiazioni è molto alta, come nel caso dei raggi X, si sviluppa energia sufficiente a spezzare i legami chimici, e quindi a provocare danni biologici, danneggiando il Dna e favorendo l'insorgere dei tumori. Questo tipo di radiazioni si chiamano "ionizzanti", mentre non ionizzanti sono le radiazioni a frequenze più basse, come quelle emesse dai telefoni cellulari, la cui energia non sarebbe sufficiente a influire sui materiali biologici. Per avere un'idea della distanza che separa i due tipi di radiazione basta qualche cifra. I cellulari funzionano a frequenze di 900Mhz o 1800 Mhz circa, e i forni a microonde a 2450Mhz. I raggi X di un normale laboratorio d'analisi non sono neanche paragonabili: la loro frequenza è superiore a un milione di Megahertz.

Tutto bene, allora? Neanche per sogno. Perché, malgrado la modestissima quantità di energia irradiata, i cellulari qualche effetto sui tessuti biologici ce l'hanno. Alcuni studi su soggetti animali esposti alle microonde, ad esempio, hanno rilevato reazioni inattese, quali un aumento della velocità di crescita o la produzione di ormoni legati allo stress. O perfino un incremento della suscettibilità ai tumori, come afferma uno studio australiano. E attende conferma anche un esperimento tedesco sull'uomo, secondo il quale i telefonini causerebbero un aumento della pressione sanguigna.

(12 aprile 1999)

---

### L'avviso "nuoce alla salute" sui telefonini britannici

**LONDRA** - E' lo stesso tipo di avvertenza che da anni, e in quasi tutti i paesi occidentali, appare sui pacchetti di sigarette. Adesso, in Gran Bretagna, una scritta analoga al "nuoce gravemente alla salute" che mette in guardia contro il fumo verrà allegata a tutti i telefoni cellulari in vendita: un modo per avvisare i consumatori che le onde elettromagnetiche irradiate dai piccoli apparecchi possono far male. [...] L'avviso al pubblico, destinato in primo luogo a giovani e giovanissimi, si limiterà a ricordare che alcuni studi sostengono la nocività delle onde prodotte dagli apparecchi, mettendo in guardia contro un uso prolungato dei telefonini, senza quantificarlo temporalmente. In Gran Bretagna circa 25 milioni di persone, quasi la metà della popolazione, posseggono un telefonino; un quarto sono minorenni.

(27 novembre 2000)

Completato



Documento senza titolo - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

file:///G:/Cellulari/repubblica.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

---

### Bimbi a rischio cellulari. Uno studio Ue lancia l'allarme


**BRUXELLES** - Forse basterebbe questa scoperta a sgombrare il campo dai dubbi: in un documento datato 1976 l'americana Defense intelligence agency (Dia) indica la possibilità di utilizzare frequenze e radiazioni come vere e proprie armi a distanza. Quelle stesse frequenze e radiazioni sono usate oggi dai telefonini. La rivelazione balza agli occhi leggendo il rapporto del Parlamento europeo curato dall'università britannica di Warwick e dall'Istituto di biofisica tedesco sui rischi che l'uso dei telefoni cellulari porta su uomini e bambini. Sono i più piccoli infatti i soggetti maggiormente esposti: il cellulare può danneggiare lo sviluppo neurologico e scolastico. [...] Se questi sono i danni è ovvio che i bambini, che hanno una conformazione fisica che li rende maggiormente sensibili alle radiazioni, rischiano di più. [...]

(20 aprile 2001)

---

### Studio tedesco sui cellulari "Danneggiano il dna"

**ROMA** - Arriva dall'Unione europea un nuovo allarme sui rischi che comporterebbe l'uso del telefono cellulare, accessorio fra i più gettonati per il Natale 2004 in Occidente e in particolare in Italia. Le onde elettromagnetiche prodotte dai telefonini alterano il dna e danneggiano le cellule: è quanto emerge da una ricerca intitolata "Reflex".



I test, coordinati dal gruppo tedesco "Verum", hanno verificato in laboratorio gli effetti delle onde su animali e uomini. Ed hanno provato che, dopo l'esposizione a campi elettromagnetici, le cellule umane mostrano un aumento significativo nei danni al dna, che non sempre la cellula è in grado di riparare e che si trasmette alla generazione successiva di cellule. La mutazione cellulare, ricordano gli esperti, è una delle possibili cause di cancro. Franz Alkofer, alla guida del gruppo che ha coordinato la ricerca, consiglia di usare sempre, quando possibile, il buon, vecchio telefono fisso, per precauzione. Gli studi scientifici compiuti finora hanno dimostrato che le radiazioni dei cellulari possono avere effetti sul corpo, come un surriscaldamento dei tessuti o mal di testa e nausea.

(21 dicembre 2004)

---

Fai di Repubblica la tua homepage | Redazione | Scriveteci | Servizio Clienti | Rss/xml | Podcast | Aiuto | Pubblicità

Divisione La Repubblica  
Gruppo Editoriale L'Espresso Spa - P.Iva 00906801006

Completato

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

file:///G:/Cellulari/UnioneConsumatori.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

Home | deutsch

Chi siamo | Conciliazione | **Iniziativa** | Mediateca | Consulenza | Filiali | Stampa | News

Sitemap | Contatto | Download

Cerca

**ATTUALE**

**Informazioni sull'elettromog**  
 Conoscere i rischi - agire consapevolmente ...  
 continua ...

**Check-up assicurativo**

**La Vostra opinione conta!** ... vai al VOTING

**Calcolatore sinistri**

**ECC-Net**

**V-MOBIL**

**GRATIS** Più informati con il **Pronto Consumatore**

**Comparazione tariffe telefoniche**

**Lettere-tipo**

**Telefonino cellulare ed elettromog**  
 Informazione per i giovani

**Questo già lo sapete**  
 Che le radiazioni a impulsi alle microonde, così come sono usate dalla telefonia mobile, rappresentano un effettivo pericolo per la salute. Diversissime ricerche condotte da medici e scienziati lo dimostrano. Sono proprio le radiazioni degli impulsi delle microonde derivanti dai cellulari e dalle antenne ad essere effettivamente pericolose. Un cellulare acceso è nello stesso tempo anche un'antenna che irradia il tuo capo. Così facendo metti in pericolo non solo te stesso, ma tutto le persone, che ti circondano nel raggio di diversi metri.

I campi elettromagnetici si propagano sotto forma di **onde elettromagnetiche**, per le quali viene definito un parametro, detto frequenza, che indica il numero di oscillazioni che l'onda elettromagnetica compie in un secondo. L'unità di misura della frequenza è l'Hertz (1 Hz equivale a una oscillazione al secondo). Sulla base della frequenza si distingue tra inquinamento elettromagnetico a bassa frequenza (0 Hz - 10 kHz) e inquinamento elettromagnetico ad alta frequenza (10 kHz - 300 GHz) nel quale rientrano appunto i campi generati dagli impianti radio-TV e di telefonia mobile.

Per **elettromog** si intende l'inquinamento prodotto da campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici artificiali, cioè derivanti dai grandi conduttori di energia elettrica (elettrodotti ad alta, media e bassa tensione), dagli impianti radar e di emittenza radio televisiva, dai ponti radio televisivi e per telefonia mobile (stazioni radio base) e in misura minore dagli elettrodomestici e dai telefoni cellulari.

**Questo invece ti è forse nuovo?**  
 Il professor Leif Salford, neurochirurgo all'università di Lund, riferisce: "I nostri esperimenti dimostrano, che le irradiazioni dei telefoni cellulari aprono la strada (tramite il sangue) attraverso la barriera emato-encefalica a diversi veleni e tossine verso il cervello. I cervelli sezionati di ratti sottoposti a radiazioni da microonde simili a quelle dei cellulari sono risultati danneggiati e ricoperti di macchie scure. Inoltre si è notata una fuoriuscita di liquido celebrale provocata appunto dalle radiazioni elettromagnetiche. Medicinali ed altre sostanze tossiche hanno ora via libera verso un cervello ormai privo della barriera emato-encefalica, provocando danni imprevedibili." La distruzione di cellule nervose può comportare seri disturbi neurologici.

**Sapevi che...**  
 L'esposizione a queste radiazioni risulta ancora più pericolosa per giovani e bambini. Infatti il loro sistema nervoso centrale non è ancora del tutto sviluppato. Le industrie produttrici di cellulari e le aziende di telecomunicazioni continuano nonostante tutto ad ignorare i pericoli derivanti dalle radiazioni.

**Hanno priorità gli interessi economici rispetto a quelli della salute?**

**Non farti prendere in giro!**  
 Il neurobiologo prof. dott. Peter Semm, incaricato dalla Deutsche Telekom, evidenzia già nel 1995 una disfunzione di più del 60% delle cellule nervose a livelli molto più bassi dei valori limite delle radiazioni. Le sue ricerche furono poi confermate anche da scienziati americani. Tanto è vero che, in base al risultato delle sue ricerche, il prof. Semm decise di liberarsi del suo cellulare. A proposito: il telefono mobile senza fili DECT che usiamo nelle nostre abitazioni è una vera e propria ricetrasmittente, che emana impulsi ad alta frequenza 24 ore su 24 anche quando non lo si usa e la cornetta è poggiata sulla stazione base.

Completo

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

file:///G:/Cellulari/UnioneConsumatori.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

**Ambiente & salute**

Abitare, costruire & energia

Casa, bilancio familiare, tessuti

Viaggi & tempo libero

Alimentazione

Assicurazione & previdenza

Servizi finanziari

Trasporti & comunicazioni

Consumo critico

Diritto del consumo & pubblicità

Educazione al consumo

**Medici, scienziati e iniziative popolari insistono decisamente da tempo**

affinché i risultati delle ricerche internazionali divengano di dominio pubblico e che vengano considerate sia dai politici che dai responsabili con conseguenze dirette come p. e.:

- Stop all'ampliamento della rete della telefonia mobile
- Divieto al telefono mobile da casa con tecnologia DECT
- Ricerca di alternative valide

**A proposito delle conseguenze: Dipende anche da te!**

**L'hai già letto?**

L'Inghilterra ha già reagito. Su iniziativa del ministero della sanità, la vendita dei cellulari ai giovani sarà in futuro corredata da informazioni sui pericoli possibili. Bambini e ragazzi sotto i 16 anni adopereranno il cellulare solo in casi d'urgenza.

La commissione ambientale dell'accademia tedesca della medicina infantile dichiara in un comunicato stampa nel dicembre del 2000 l'esplicita pericolosità nell'uso dei cellulari nelle auto, nei bus e treni a causa dell'alta irradiazione, che qui si viene a creare. Sconsiglia inoltre l'installazione di antenne ricetrasmittenti nelle vicinanze di asili, scuole ed ospedali.

Malati di tumori cerebrali minacciano negli Stati Uniti le ditte produttrici di cellulari con querele e multe nell'ordine di miliardi di dollari. Se il procedimento giudiziario in corso provasse, che le ditte produttrici fossero a conoscenza degli effettivi pericoli per la salute, multe colossali sarebbero la conseguenza. Così si legge sul London Times del 28.12.2000 da una dichiarazione dell'ufficio avvocatorio Angelos di Baltimore.

**Attenzione!**

**Ricercatori, medici e scienziati confermano che le radiazioni emesse dai cellulari sono responsabili dell'apparizione dei seguenti disturbi alla salute:**

- √Mal di testa, sensazione di calore dietro le orecchie
- √Irritamento degli occhi, opacamento del cristallino degli occhi (cataratta)
- √Disturbi durante il sonno, ipertensione
- √Problemi di apprendimento, difficoltà a concentrarsi, memoria debole
- √Prudenza: Reale pericolo di incidenti stradali fino a 10 minuti dopo una conversazione con il cellulare.

Già dopo alcuni minuti di utilizzo del cellulare la barriera cerebrale del sangue viene permeata da tossine e protidi: Questo comporta la distruzione delle cellule nervose e l'insorgere di diverse malattie.

- √Possibile danno genetico
- √Aumento dei tumori alla testa ed agli occhi
- √La telefonia mobile nuoce alla salute!

---

Responsabilità ed informazioni supplementari:  
 BÜRGERWELLE e. V.  
 Associazione dei cittadini ed iniziative per la protezione dall'inquinamento elettrico Lindenweg 10  
 - Tirschenreuth, Germania  
 Homepage: [www.buergerwelle.com](http://www.buergerwelle.com)  
 Stato: giugno 2001 developed by endo7

stampare spedire voting ↑ Top

Completato

## APPENDICE E

### Credenze epistemiche sulla conoscenza scientifica (Conley et al., 2004)

<i>Per niente d'accordo</i>	<i>Poco d'accordo</i>	<i>Così così</i>	<i>Abbastanza d'accordo</i>	<i>Completamente d'accordo</i>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### *Fonte della conoscenza scientifica*

- Ogni persona deve credere a quello che dicono gli scienziati.
- Si deve credere a tutto quello che è scritto sui libri di scienze.
- Qualsiasi cosa dice l'insegnante sulle cose di scienze è vera.
- Qualsiasi cosa tu leggi in un libro di scienze, puoi essere certo che è vera.
- Solo gli scienziati conoscono con certezza quello che è vero nella scienza.

#### *Giustificazione della conoscenza scientifica*

- Le idee per fare esperimenti vengono dalla curiosità e dal pensare a come funzionano le cose.
- Quando gli scienziati hanno un'idea, possono esserci più modi per vedere se l'idea è giusta.
- Una parte importante della scienza è fare esperimenti che danno nuove idee su come funzionano le cose.
- E' bene fare gli esperimenti più di una volta per essere sicuri dei risultati.
- Le idee buone nella scienza possono venire fuori da qualsiasi persona, non solo dagli scienziati.
- Un buon modo per sapere se una cosa è vera è quello di fare un esperimento.
- Le risposte giuste sono basate sui risultati di parecchi esperimenti.
- Le idee della scienza possono venire anche dalle tue domande ed esperimenti.
- E' bene avere un'idea prima di cominciare un esperimento.

#### *Semplicità/complessità della conoscenza scientifica*

- Tutti i problemi della scienza hanno una sola risposta esatta.
- La cosa più importante del fare scienza è trovare la risposta esatta.
- Gli scienziati conoscono molto bene tutto della scienza, non hanno ancora molto da sapere.
- La conoscenza scientifica è sempre vera.
- Quando gli scienziati hanno il risultato di un esperimento, quel risultato è l'unica risposta esatta.
- Gli scienziati sono sempre d'accordo su ciò che è vero nella scienza.

#### *Stabilità/modificabilità della conoscenza scientifica*

- Alcune idee della scienza di oggi sono diverse dalle idee degli scienziati di una volta.



Le cose scritte nei libri di scienze ogni tanto cambiano.  
Ci sono delle domande alle quali anche gli scienziati non sanno rispondere.  
Le idee della scienza qualche volta cambiano.  
Le nuove scoperte possono cambiare quello che gli scienziati credono sia vero.  
A volte gli scienziati cambiano idea su cosa è vero nella scienza.

## APPENDICE F

### Questionario sull'Approccio allo Studio (Cornoldi et al., 2005)

<i>Poco vero per te</i>	<i>Abbastanza vero per te</i>	<i>Molto vero per te</i>
1	2	3

1. Se certi esercizi non mi riescono, provo finché non capisco dove ho sbagliato.
2. Quando l'insegnante mi assegna dei compiti, mi applico solo su quelli che mi interessano.
3. Mi piace studiare per imparare cose nuove.
4. Se ho molto da studiare, rinuncio a fare altre cose che mi piacciono.
5. Studio il minimo indispensabile per arrivare alla sufficienza.
6. Mi piace lasciare a metà un'attività di studio.
7. Anche se non ho capito bene un argomento, tento comunque di fare gli esercizi assegnati.
8. Quando studio, inizio con le materie che mi serviranno di più il giorno dopo.
9. Mi capita di trovarmi con i compiti da fare dopo cena.
10. All'inizio del pomeriggio passo in rassegna tutte le cose che devo fare.
11. Mi piace organizzare il mio tempo di studio e di divertimento.
12. Prima faccio le cose che mi piacciono, poi i compiti.
13. La sera preparo la cartella e controllo che ci sia tutto quello che mi serve per il giorno dopo.
14. Quando devo fare un compito complesso (un tema, un problema,...) divido per punti quello che devo fare.
15. Mentre ascolto una lezione, penso anche ad altre cose che so su quell'argomento.
16. Quando studio cerco di ripetere parola per parola quello che è scritto sul libro.
17. Quando studio mi preoccupo di essere sempre sicuro di capire quello che leggo.
18. Durante lo studio cerco di usare parole mie.
19. Quando studio leggo tutto ad alta voce.
20. Quando studio mi concentro sulle cose più importanti.
21. Cerco di trovare dei trucchi per fissare in mente le cose difficili da ricordare.

22. Leggo attentamente i testi difficili e più rapidamente i testi semplici.
23. Uso lo stesso metodo per studiare tutte le materie.
24. Scorro le pagine di quello che devo studiare per decidere cosa devo studiare di più, cosa meno.
25. So distinguere tra le cose che bisogna sapere a memoria e quelle da sapere a senso.
26. Apro il libro e cerco di studiare tutto con la stessa attenzione.
27. Leggo in maniera diversa quando leggo per studiare o quando leggo per divertimento.
28. Cerco di adattare il mio modo di studiare al tempo che ho a disposizione

## APPENDICE G

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

file:///G:/dinosauri/dinoland.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

**Benvenuto nel  
SITO UFFICIALE DI DINO LAND**

ENTRA!  ENTRA!

DENTE DI CARCHARODONTOSAURUS

**DINO LAND INTERNAZIONALE!!**

[Versione Francese](#)  
[Versione Tedesca](#)  
[Versione Spagnola](#)  
[Versione Olandese](#)  
[Versione Portoghese](#)  
[Versione Svedese](#)  
[Versione Italiana](#)



**INTERNAZIONALE!**- Uno sguardo internazionale ai dinosauri

**LA SCOMPARSA DEI DINOSAURI  
PROVOCATA DA UN METEORITE**

I dinosauri furono studiati seriamente per la prima volta intorno al 1820, quando alcuni ricercatori descrissero le prime specie di dinosauro. Dalla metà dell'800 i dinosauri sono diventati sempre più popolari. Al giorno d'oggi la paleontologia, la scienza che studia gli esseri viventi vissuti in passato e i loro ambienti di vita, è la scienza più seguita e conosciuta, assai più dell'astronomia. I dinosauri, amati da grandi e piccini, sono sicuramente tra i più straordinari animali che abbiano mai calpestato la faccia della terra. Date le loro affascinanti dimensioni e la durata del loro dominio, rimangono gli animali che hanno avuto più successo sul nostro pianeta. I dinosauri, infatti, hanno dominato per 150 milioni di anni, prima di scomparire improvvisamente 65 milioni di anni or sono, alla fine del periodo Cretaceo (arco di tempo della storia della Terra che ha avuto inizio 145 milioni di anni fa). Ma come sono scomparsi i dinosauri? Cosa potrebbe avere causato una simile moria che aveva riguardato non solo gli animali marini ma anche i dinosauri? Negli anni '70 Walter Alvarez rimase coinvolto nella ricerca sull'estinzione dei dinosauri. I suoi studi lo portarono a formulare la famosa ipotesi che una cometa o un meteorite di circa 10 chilometri di diametro avesse colpito la terra alla fine del periodo Cretaceo, provocando un forte cambiamento climatico e quindi la scomparsa dei dinosauri.

**Cosa c'è di nuovo a DINO LAND!**  
[Dino Land Graphics](#): disegni originali, collezione di foto

VISITATORI DAL 25 GENNAIO 1999 **0 9 2 8 9**

[ENTRA A DINO LAND!](#)

Completato

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

file:///G:/dinosauri/LeScienze.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

# LE SCIENZE on line

**notiziario**

**ultime uscite in edicola**

23.02.2001

## Meteoriti e distruzione

Nessuno sa se i dinosauri fossero simili ai rettili odierni o in qualche modo più vicini ai mammiferi. Fra i misteri che continuano a affascinare l'uomo, c'è quello legato alla scomparsa dei dinosauri. 65 milioni di anni fa il nostro pianeta ha assistito all'estinzione dei dinosauri. Tale drammatica estinzione di massa spazzò via il 90 per cento delle specie viventi marine e il 70 per cento di quelle terrestri. I coccodrilli e le tartarughe, che a quel tempo erano già evoluti, sono invece sopravvissuti perché vivevano nell'intersezione di ambienti acquatici e terrestri che fornivano una certa protezione contro gli effetti più estremi dei cambiamenti ambientali, dando loro più tempo per adattarsi.

Secondo alcuni scienziati, l'estinzione dei dinosauri sarebbe attribuibile all'impatto di un meteorite. Tale meteorite di 10 Km di diametro, caduto sulla terra 65 milioni di anni fa, potrebbe aver spazzato via i dinosauri cambiando il clima del pianeta e oscurando i cieli per molti anni. Nel momento in cui la ricaduta dei detriti surriscaldò l'atmosfera, la vegetazione andò in fiamme in gran parte delle terre emerse. Gli animali non ebbero scampo. Gli ecosistemi crollarono. Il fuoco fu una delle calamità ambientali più distruttive generate dall'impatto del meteorite. Ma non tutto il pianeta fu colpito allo stesso modo. Molte specie riuscirono a sopravvivere e le forme viventi ritornarono a popolare il pianeta. Questa teoria è sostenuta da alcuni ricercatori americani e britannici in un studio pubblicato da una famosa e prestigiosa rivista americana.



© 1999 – 2006 Le Scienze S.p.A.

Le Scienze S.p.A. - sede legale: Via Cristoforo Colombo, 149 - 00147 Roma  
Tel. 06.865143181 - Codice fiscale e Partita IVA n. 00882050156  
Per abbonamenti: telefono 199 700 721 (0228009519 per chi chiama da telefoni pubblici o cellulari)

**Contatta Le Scienze**

**Edizioni internazionali**

**NATIONAL GEOGRAPHIC**

Home  
notiziario  
a domicilio  
abbonamenti  
rinnovi  
arretrati  
recensioni  
eventi e forum  
chi siamo  
archivio

LE SCIENZE on line

LE SETTE MERAVIGLIE DEL COSMO

le Scienze

Un robot in ogni casa

& cervello

Malate di shopping

Comunicare e ricordare sono e memoria

Comunicare e ricordare sono e memoria

Completato

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

file:///G:/dinosauri/merlino.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows



# GROTTA DI MERLINO

www.merlino.org

Il portale del mistero





## Un colpevole per l'estinzione dei dinosauri: il meteorite

I dinosauri erano estremamente vari, alcuni erbivori, altri carnivori, alcuni bipedi, altri quadrupedi. Solo una minima percentuale di animali si è fossilizzata e la maggior parte di questi sono ancora sepolti sottoterra. Anche tra quelli che sono stati recuperati, per pochissimi è noto lo scheletro completo e sono molto rare anche le tracce di tessuti soffici sotto la pelle. Il dominio dei dinosauri sulla terra risale all'epoca del Giurassico, corrispondente al periodo della storia della Terra che inizia circa 190 milioni di anni fa e si conclude 145 milioni di anni fa. La loro estinzione, avvenuta nel periodo del Cretaceo (arco di tempo della storia della Terra che ha avuto inizio 145 milioni di anni fa), potrebbe avere finalmente un colpevole. Sul fatto che fu un meteorite caduto sulla terra a determinare la scomparsa dei dinosauri sembrano, infatti, non esserci dubbi. I geologi, studiosi della composizione, della storia e della struttura della Terra, dell'Università statale della Pennsylvania sostengono che i soli cambiamenti climatici non hanno avuto molto a che fare con l'estinzione dei dinosauri. Gli studiosi ritengono che un meteorite di 10 chilometri di diametro schiantandosi sulla terra abbia causato l'oscuramento dei cieli. Questo enorme meteorite è precipitato esattamente 65 milioni di anni fa in Messico nella penisola dello Yucatan (America Centrale), scavando il cratere di Chicxulub risalente al periodo Cretaceo, e ha causato la scomparsa dei dinosauri e del 70% delle forme di vita sulla terra. La ricostruzione del clima e della vegetazione prima dell'impatto permette di capire come il pianeta fosse in condizioni decisamente normali.









Completato



Documento senza titolo - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

file:///G:/dinosauri/ESA-Portal.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

ESA ESA Notizie Locali Italia

ESA: fatti e cifre  
 Press Releases  
 Information Notes  
 L'Italia e la Stazione Spaziale  
 Internazionale  
 Gli astronauti italiani in ESA  
 Incubatori: Accordo ESA/ BIC Lazio

**Servizi**

Calendario  
 RSS feeds  
 Iscriviti

**Ricerca**

All  
 Notizie locali Italia

Invia

Ricerca avanzata

**National News**

**Un meteorite ha causato l'estinzione dei dinosauri**

La terra è come un bersaglio mobile in un poligono di tiro a segno. Quasi ogni giorno qualche roccia spaziale di piccole dimensioni passa a pochi milioni di chilometri dal nostro pianeta, spesso senza essere notata. Talvolta, questi sassi cosmici arrivano ad essere più vicini della Luna stessa. Gli scienziati pensano che ci possano essere fino a 100.000 meteoriti in prossimità della terra con una dimensione superiore a 100 metri di lunghezza, le dimensioni di un campo da calcio. Sono state individuati oltre 600 di questi corpi di dimensioni superiori ad 1 km che sfiorano la terra, ma ne restano ancora centinaia da scoprire. Fortunatamente i meteoriti arrivano a schiantarsi sul nostro pianeta solo a intervalli di alcune migliaia di anni. Il più recente di questi eventi si è verificato in Siberia nel 1908, quando un piccolo meteorite spazzò via più di 2000 chilometri quadrati di foresta. È molto raro che si verifichi un impatto tale da spazzar via la vita sulla maggior parte del pianeta. Tuttavia, 65 milioni di anni fa un meteorite di 10 km di diametro generò un'esplosione superiore a quella che potrebbero scatenare tutte le bombe all'idrogeno esistenti sulla terra. Questo meteorite scavò nello Yucatan, una penisola del Messico (America Centrale), un cratere di 180 Km di diametro (il cratere di Chicxulub) disperdendo nell'atmosfera un denso strato di ceneri. Gli incendi diffusi, seguiti dall'oscurità e da un freddo intenso, provocarono l'estinzione dei dinosauri.

**Visitare Kourou**

**Mars Express**

**Eventi Speciali**

Le interviste all'esperto

**Altri Articoli**

1 Gli scienziati della missione Mars Express trovano un Marte diverso sotto la superficie  
 1 L'astronauta svedese dell'ESA Christer Fuglesang è in orbita  
 1 Cronache dalla stazione spaziale: la missione Celsius  
 1 Esplorare il pianeta Terra in tempo quasi reale  
 1 Test di successo a Kourou per il motore del primo stadio di Vega

Copyright 2000 - 2007 © European Space Agency. All rights reserved.

Completato

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

file:///G:/dinosauri/LifeOfGaia.htm?p=931&

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows



**Life of Gaia**  
www.lifeofgaia.com

Indice di Life of Gaia

FAQ Cerca Iscritti Gruppi Iscrizione  
Profilo Messaggi Privati Login

- Home
- In copertina
- News
- Eventi
- Recensioni
- Articoli
- Chat utenti
- FAQ
- Greenplanet.net news
- Iscritti
- Gruppi
- Regolamento e note legali
- Webmail
- Contattaci

**Bentornato/a su Life of Gaia!**

Accesso rapido:

Utente

Password

Login

Non sei ancora registrato? Puoi registrarti [gratuitamente](#) cliccando qui.

**Cerca**

Cerca:

Cerca su: Life of Gaia

Cerca

## L'estinzione dei Dinosauri - L'ipotesi del vulcanismo

Le recenti scoperte sembrano rivelare una nuova realtà riguardo l'estinzione di massa che, al termine dell'era geologica del Cretaceo (arco di tempo della storia della Terra che ha avuto inizio 145 milioni di anni fa), circa 65 milioni di anni fa, colpì i dinosauri. Una lunga serie di violentissime eruzioni si sarebbe protratta per migliaia di anni, causando un'enorme immissione di polveri nell'atmosfera, e portando profonde e radicali modificazioni climatiche e ambientali sul pianeta. Tali modificazioni avrebbero riguardato un lungo oscuramento della luce solare su tutto il globo, oltre ad un abbassamento delle temperature, e un successivo periodo di forte riscaldamento in cui la concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera si sarebbe notevolmente innalzata, causando un effetto serra su scala globale. Gli organismi sopravvissuti al primo periodo freddo avrebbero poi dovuto affrontare un lungo intervallo di temperature eccezionali su tutto il pianeta. In aggiunta alle modificazioni termiche l'aumento di anidride carbonica nell'atmosfera avrebbe provocato piogge acide diffuse. Non si esclude, in aggiunta agli eventi distruttivi citati, la diffusione su scala globale di incendi che avrebbero causato la distruzione di circa metà delle foreste presenti al tempo nel globo a causa della ricaduta di lapilli e di frammenti incandescenti: una catastrofe che avrebbe favorito solo le specie in grado di adattarsi in tempi brevi e di sopravvivere a queste condizioni ambientali estreme.

**Utenti online**

Totale messaggi: **1050**  
**1849** utenti registrati  
 L'ultimo utente registrato è: **michaelabram**

1 utente online : 0 Registrati, 0 Nascosti e 1 Ospite [ Amministratore ] [ Moderatore ]  
 Max utenti online contemporaneamente: 15 il Lun 07 Mar, 2005 7:05 am  
 Utenti registrati: Nessuno

Ci sono al momento **0** utente(i) nella chat [ [Loggati per accedere alla chat](#) ]

Completato

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

file:///G:/dinosauri/ScienzaOn-line.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

# Scienzaonline

SCIENCENEW.ORG

- ▼ Home Page
- ▼ Redazione
- ▼ Contatti

Cerca nel Sito  
powered by FreeFind

- ▼ Archivio
- ▼ Abbonamenti
- ▼ Autori
- ▼ Pubblicità

Utilità

- ▼ Link di Scienza
- ▼ Sfondi Desktop
- ▼ Programmi

Recensioni Libri




**Edizione Gennaio 2007  
Numero 33-34 - Anno 3**

## I Dinosauri si sono estinti a causa delle eruzioni vulcaniche

Il cambio nella fauna e nella flora terrestre che avvenne 65 milioni di anni fa mostra che in un migliaio di anni sono scomparsi molti animali che allora erano molto presenti; tra questi i dinosauri. I dinosauri raggiunsero il massimo splendore e alla fine scomparvero insieme a molti altri animali e piante. Si pensa che la famosa grande estinzione dei dinosauri sia stata causata da un gigantesco cataclisma cosmico che causò la fine dell'epoca dei grandi rettili e l'estinzione di tantissime forme di vita fino allora prosperose, molluschi, rettili acquatici, ecc.

Un gruppo di studiosi pensa che a dare il colpo finale al mondo dei dinosauri siano state le grandi eruzioni vulcaniche che oggi sono chiamate i Trappi del Deccan. Queste enormi eruzioni avrebbero causato gli sconvolgimenti climatici tali da provocare una estinzione di massa tra la fine del Cretaceo (arco di tempo della storia della Terra che ha avuto inizio 145 milioni di anni fa) e l'inizio del Terziario (periodo di tempo della storia della Terra che risale a circa 65 milioni di anni fa), cioè nel momento in cui i grandi rettili chiamati dinosauri scomparvero dalla faccia della terra. L'enorme quantità di gas emessi dai vulcani e di altre sostanze avrebbero determinato quasi sicuramente gli effetti che oggi i paleontologi (studiosi degli esseri viventi vissuti in passato e dei loro ambienti di vita) pensano possano aver causato la scomparsa dei grandi rettili del passato.

Autore: Nicola Cosanni

© 2004 Scienzaonline.com  
e-mail Scienzaonline.com

**Acquista il Cd-Rom di Scienzaonline**



**Elenco Materie**

- Medicina
- Scienze Naturali
- Astronomia
- Paleontologia
- Archeologia
- Genetica
- Geologia
- Antropologia
- Matematica
- Fisica
- Chimica
- Epidemiologia
- Ambiente
- Malacologia
- Nucleare
- Tecnologia
- Etica
- Informatica
- Giochi e Rompicapi
- Eventi
- Sessuologia
- Botanica
- Zoologia

LEGENDA

- Sezione Aperta
- Articoli Vecchie Edizioni
- Articoli Nuovi

**Link Partner**

- Agenziastampa.org
- Dinosauriweb
- Fossili e Minerali

ShinyStat™

Autorizzazione del Tribunale di Roma n 293/2003 del 7/07/2003  
Giornale a periodicità Mensile - Pubblicato a Roma - V. A. De Viti de Marco, 50  
Direttore Responsabile: Guido Donati

Completato



Documento senza titolo - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

file:///G:/dinosauri/LaPaginadiDino.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

# La pagina di Dino

**Altro su geologia.com**

**Geochannel**  
**Il forum di geologia.com.**  
Se hai ancora dei dubbi...

**Il mercato.**  
Un vero e proprio mercato dove vendere o scambiare qualsiasi cosa

**Le pietre dure.**  
I minerali più belli spiegati in maniera semplice e chiara

**I parchi.**  
Le località più belle del mondo

**Gli itinerari.**  
Dove andare la prossima domenica per trovare minerali e fossili

**La galleria di foto.**  
Le meraviglie della Terra viste dallo spazio

**Geochannel** 

## Le eruzioni vulcaniche causarono l'estinzione dei dinosauri

Alla fine del periodo Cretaceo (arco di tempo della storia della Terra che ha avuto inizio 145 milioni di anni fa), 65 milioni di anni fa, oltre ai dinosauri si estinsero i rettili marini, quelli volanti, molluschi, invertebrati marini e moltissime specie vegetali. Perché questo? E' un mistero reso ancora più fitto dalla scoperta, avvenuta negli anni Settanta ad opera del geologo (studioso della composizione, della storia e della struttura della Terra) Walter Alvarez dell'università di Berkeley, di depositi di iridio, un metallo raro e durissimo, spessi ben due centimetri proprio nella zona di separazione fra le argille cretatiche e quelle paleoceniche, cioè tra il periodo Secondario e quello Terziario, e quindi in coincidenza con la fine del regno dei dinosauri. Si tratta di una concentrazione di iridio 30 volte superiore rispetto a quanto si riscontra normalmente nella crosta terrestre.

Per spiegare l'estinzione di massa dei dinosauri sono state chiamate in causa tutta una serie di disastrose eruzioni vulcaniche. L'iridio, rarissimo da trovare sulla superficie del nostro pianeta, può provenire anche dal mantello, uno strato profondo della Terra: studiando i vulcani delle isole Hawaii (arcipelago dell'Oceano Pacifico), si è notato come le lave eruttate contengono 10.000 volte meno iridio dei gas provenienti dalle zone più profonde del mantello terrestre. Le anomalie riscontrate nella composizione delle argille alla fine del Cretaceo sembrano siano dovute ad un'abnorme attività vulcanica ed alle sue catastrofiche conseguenze che hanno determinato un vero e proprio "inverno vulcanico". L'emissione di ceneri e gas nell'atmosfera velò a tal punto la luce solare da provocare un generale abbassamento delle temperature sull'intero pianeta, e quindi un inverno nucleare in miniatura.



### Dino-siti web

**Jurassic Park** Direttamente dagli Universal Studios di Los Angeles

**Paper Dinosaurs, 1824-1969** catalogo virtuale di libri e giornali sui dinosauri

**Animazioni sui dinosauri** da non perdere

**Uova di dinosauro**

**Estinzione dei dinosauri**, pagine ricche di informazioni

**Ciro** Il dinosauro di Pietraraja (Benevento).

**Parco dei Dinosauri**, sito molto completo

**Pagine dedicate ai dinosauri**

**Dinocountry.com** Sito molto completo che ospita, fra l'altro, Scotty il tyrannosaurus rex

**esposizione di Tyrannosaurus Rex**

**Discovery.com** informaizioni ed articoli sui dinosauri.

**Dinoart.com**

**Immagini di dinosauri**

**La Gazzetta del Dinosaurio**

**Parco con dinosauri**, in grandezza naturale....naturalmente!!

**Numerose immagini e poster**, tutti a portata di mouse.

**Immagini di dinosauri**, e non solo in 3D.

**Zoomdinosaur.com**, una zoommata sui Dino preferiti.

Area Raga | GeoBook Store | Turismo & Natura | Home | Video Store

Copyright © 2003 - www.geologia.com

Completato

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

file:///G:/dinosauri/Paleofox.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

**WWW.PALEOFOX.COM**  
**IL PORTALE DELLA PALEONTOLOGIA ITALIANA**

Home · Argomenti · Download · Il Tuo Account · Invia News - Top 10

**Menù**

- Home Page
- Forum
- Contattaci
- Download
- Ricerca nel Sito
- Enciclopedia
- Archivio Articoli
- Invia News
- Sondaggi
- Argomenti
- Web Links
- Il Tuo Account
- Sezioni Speciali
- Journal
- Segnala questo Sito
- Statistiche

**Vota Paleofox.com**

**CANDIDATO**  
**PWI2005**

**Ricerche nel sito**

Cerca Per effettuare una ricerca nell'Archivio Paleofox 1999-2003 usare il form qui sotto

Cerca powered by FreeFind

**IL PORTALE DELLA PALEONTOLOGIA ITALIANA**  
**WWW.PALEOFOX.COM**

**ShinyStat™**  
 Online 3  
 P.viste tot 1282087

**PALEONTOLOGIA**



**Furono le eruzioni vulcaniche a dare il colpo finale al mondo dei Dinosauri!**

I nuovi dati indicano che a determinare la scomparsa dei dinosauri furono le grandi eruzioni vulcaniche oggi chiamate i Trappi del Deccan. I Trappi del Deccan sono una parte dell'India che sono il risultato di eruzioni vulcaniche da vero record; un'enorme estensione che da sola fa capire quale importanza questo fenomeno deve avere avuto nella storia della terra: le singole colate di lava hanno un volume che supera i diecimila km cubi. Gli studi concordano nel circoscrivere la durata del vulcanismo del Deccan a circa 500.000 anni, la migliore risoluzione di tempo ottenibile usando le tecniche attuali, tempo questo che è possibile intervallare tra la fine del Cretaceo (arco di tempo della storia della Terra che ha avuto inizio 145 milioni di anni fa) e l'inizio del Terziario ovvero un periodo di tempo della storia della Terra che risale a circa 65 milioni di anni fa. Queste enormi eruzioni avrebbero provocato gli sconvolgimenti climatici causando l'estinzione di massa dei dinosauri, l'enorme quantità di gas emessi dai vulcani e di altre sostanze avrebbero determinato quasi sicuramente gli effetti che oggi i paleontologi (studiosi degli esseri viventi vissuti in passato e dei loro ambienti di vita) possono rilevare nelle rocce sedimentarie al limite tra Cretaceo e Terziario. Anche la prova famosa dell'Iridio (un metallo raro e durissimo), scoperta a Gubbio (Italia), può essere fatta risalire alle eruzioni vulcaniche. I ricercatori William H Zoller, Ilhan Olmez e colleghi dell'Università del Maryland, hanno scoperto anomali aumenti di iridio in particelle emesse dal vulcano Kilauea delle isole Hawaii (arcipelago dell'Oceano Pacifico). J.P. Totoutain e G. Meyer dell'Institut de Physique du globe hanno trovato iridio in particelle emesse da un altro vulcano, il Piton de la Fournaise, sull'isola di Reunion (Oceano Indiano Occidentale), che è correlato al vulcanismo del Deccan.

**GEOLOGIA** **BIOLOGIA**  
**ASTRONOMIA**

"Login" | Login/Crea Account | 1 commento | Cerca Discussione

Limite 0 Concatenati Vecchi Prima Refresh

I commenti sono di proprietà dell'inserzionista. Noi non siamo responsabili per il loro contenuto.

**Login**

Nickname

Password

Login

Non hai ancora un tuo account? Crea! Qui. Come utente registrato potrai sfruttare appieno e personalizzare i servizi offerti.

**Links correlati**

Inoltre Il mondo della Paleontologia · News by Staff

**Articolo più letto relativo a Il mondo della Paleontologia:**  
 DINOSAURI SUI LEPINI

**Punteggio Articolo:**

Punteggio Medio: 3.63  
 Voti: 22  
 ★★☆☆

Se desideri puoi dare un punteggio a questo Articolo:

★★★★★  
 ★★★★☆  
 ★★★☆☆  
 ★★☆☆☆  
 ★☆☆☆☆

Invia il mio Voto!

Pagina Stampabile

Invia questo Articolo ad un Amico

Completato

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

file:///G:/dinosauri/dinosauriinfo.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows



## L'ESTINZIONE DEI DINOSAURI: eruzioni vulcaniche o meteorite?

I dinosauri sono un gruppo di rettili giganteschi appartenenti alla sottoclasse degli arcosauri, che dominarono l'ecosistema terrestre per oltre 165 milioni di anni e apparvero tra la fine del Triassico medio e l'inizio del Triassico superiore (periodo della storia della Terra risalente a circa 216 milioni di anni fa). Si estinsero completamente alla fine del periodo Cretaceo (arco di tempo della storia della Terra che ha avuto inizio 145 milioni di anni fa). Alcune teorie collegano l'estinzione dei dinosauri all'aumentata attività vulcanica: ciò avrebbe ridotto il livello di ossigeno nell'atmosfera e abbassato la temperatura provocando l'estinzione dei dinosauri. Un'altra teoria proposta da Alvarez, geologo (studioso della composizione, della storia e della struttura della Terra) dell'università di Berkeley, collega l'estinzione dei dinosauri alla fine del periodo Cretaceo ad un impatto meteorico. Secondo tale teoria un meteorite di 10 chilometri di diametro colpì la terra 65 milioni di anni fa. Il calore causato dall'impatto del meteorite e dalla materia espulsa dal cratere e dispersa nell'atmosfera intorno alla terra causò l'estinzione dei dinosauri e di molte altre forme di vita. Sebbene non sia possibile determinare la rapidità dell'estinzione gli ultimi modelli suggeriscono che l'estinzione fu estremamente rapida. Certamente non è improbabile che qualche sparso gruppo di alcune specie di dinosauri sia sopravvissuto almeno qualche centinaio di anni dopo l'estinzione di massa. Si ritiene tuttora plausibile che alcune popolazioni di dinosauri possano essere sopravvissute all'estinzione di massa isolati in Antartide, dove sarebbero poi stati uccisi dai cambiamenti del clima.

---

[Dinosauri](#) - [Storia dei dinosauri](#) - [Estinzione dei dinosauri](#) - [Struttura dei dinosauri](#) - [Il Tirannosauro](#) - [Il Brontosauro](#) - [Il Velociraptor](#) - [Dimetrodonte](#) - [Dinosauri a sangue caldo e freddo](#) - [L'era mesozoica](#) - [Il processo di fossilizzazione](#) - [Fossili](#) - [La scoperta dei dinosauri](#) - [Dinosauri Saurischi](#) - [Evoluzione dei dinosauri](#) - [Dinosauri sauropodi](#) - [Abelisaurus](#) - [Acanthopholis](#) - [Acrocanthosaurus](#) - [Alamosaurus](#) - [Albertosaurus](#) - [Anatosaurus](#) - [Anchisaurus](#) - [Anchiceratops](#) - [Mappa del sito](#)

W3C XHTML 1.0

Completato



Documento senza titolo - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

file:///G:/dinosauri/wikipedia.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

 **Benvenuti su Wikipedia**  
L'enciclopedia libera!

Cerca tra le **232.499** voci in lingua italiana:

[Come registrarsi](#) · [Guida essenziale](#) · [FAQ](#) · [Citare Wikipedia](#)  
[Vuoi provare?](#) · [Avvertenza](#) · [Bar](#) · [Modifica](#) · [Donazioni](#)







 **Fu un meteorite o l'intensa attività vulcanica a far scomparire i dinosauri? Teorie sull'estinzione**

I dinosauri sono un gruppo di rettili di varie dimensioni, che si estinsero completamente 65 milioni di anni fa alla fine del periodo Cretaceo (arco di tempo della storia della Terra che ha avuto inizio 145 milioni di anni fa). Fin da quando fu riconosciuto il primo dinosauro i loro scheletri divennero una delle maggiori attrazioni nei musei di tutto il mondo. I dinosauri divennero parte della cultura mondiale e rimasero costantemente popolari, specialmente tra il pubblico più giovane. L'estinzione dei dinosauri terrestri è uno degli enigmi più intriganti della paleontologia, la scienza che studia gli esseri viventi vissuti in passato e i loro ambienti di vita. Walter Alvarez, professore di geologia (scienza che studia la composizione, la storia e la struttura della Terra) all'Università di Berkeley, ipotizzava che l'estinzione dei dinosauri fosse avvenuta alla fine del periodo Cretaceo in seguito ad un impatto meteorico. Lo studioso supponeva infatti che un bolide di 10 chilometri di diametro avesse colpito la terra 65 milioni di anni fa provocando un cratere e causando l'estinzione dei dinosauri e di molte altre forme di vita. L'estinzione sarebbe stata causata dal calore sviluppato in seguito all'impatto del meteorite e dalla materia espulsa dal cratere e dispersa nell'atmosfera intorno alla terra. Altre teorie collegano invece l'estinzione con l'aumentata attività vulcanica che avrebbe ridotto il livello di ossigeno nell'atmosfera e abbassato la temperatura. Come i dinosauri anche altri gruppi di animali si estinsero nello stesso periodo, tra cui molluschi, rettili marini e volanti, tartarughe erbivore e cocodrilli, la maggior parte delle specie degli uccelli e molti gruppi di mammiferi.

Ricerca

Powered By   A WIKIMEDIA project

Completato

 **Scienze matematiche, fisiche e naturali**

 **Arte, letteratura, lingue, musica**

 **Scienze sociali, storia, geografia, religione**

 **Hobby e società**

 **Tecnologia e scienze applicate**

 **Indici**

Documento senza titolo - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

file:///G:/dinosauri/Animalonline.htm

Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows



Le Schede

Schede degli animali

Animali sul Web

I link consigliati

Schede degli animali

Sponsor

LTB<sub>5</sub>  
Ω6 - Ω3 ratio 5:1

Prenota hotel nel mondo

Non abbandonarmi

...portami con te!

La Legge dice...

Tutela degli animali: i testi delle LEGGI REGIONALI



## L'ESTINZIONE DEI DINOSAURI FU PROVOCATA DALLA CADUTA DI UN METEORITE O DA VIOLENTE ERUZIONI VULCANICHE?



I dinosauri, senza alcun dubbio, sono gli animali più familiari al grande pubblico, e soprattutto i bambini spesso conoscono meglio questi animali estinti di quelli viventi.

Agli inizi degli anni Ottanta quattro ricercatori diretti da Alvarez avanzarono una proposta circa la possibile causa dell'estinzione dei dinosauri. La loro ricerca li condusse a Gubbio, una cittadina dell'Umbria. Quando fu analizzato un campione di roccia si osservò che il tasso di iridio (un metallo raro e durissimo), presente era molto alto. Walter Alvarez, professore di geologia, la scienza che studia la composizione, la storia e la struttura della Terra, all'Università di Berkeley in California, era convinto che una tale anomala abbondanza di iridio, dovesse derivare da un meteorite di circa 10 Km di diametro carico di quel raro elemento caduto dal cielo. La prova definitiva si è avuta quando nella penisola dello Yucatan in Messico (America Centrale) è stato individuato un cratere di grandi dimensioni, il cratere di Chicxulub. Altri scienziati invece sono convinti che una intensa attività vulcanica potrebbe spiegare altrettanto bene l'abbondanza dell'iridio e la fine di gran parte di animali e piante. Infatti, alcuni vulcani delle isole Hawaii (arcipelago dell'Oceano Pacifico) che emettono lave basaltiche, portano in superficie grandi quantità di iridio. Una intensa attività vulcanica del passato avrebbe anche liberato quantità enormi di polveri e anidride carbonica, il gas responsabile dell'attuale surriscaldamento globale per effetto serra. I famosi Trappi del Deccan, colate dello spessore di alcune migliaia di metri ed estese per centinaia di migliaia di Km quadrati, in India sarebbero la prova di questa intensa attività vulcanica.

Tutti i marchi ed i loghi presenti nel sito sono di proprietà dei legittimi proprietari.  
Gli articoli, le domande e le risposte sono di proprietà di chi le ha pubblicate  
tutto il resto è di proprietà di © Veterinari.it

Consulti

Registrati Gratis

CHIEDI

Il Veterinario dice che...

Le DOMANDE più frequenti poste ai nostri veterinari

Il Personaggio



Aiutami

Associazioni amiche

Completato



Documento senza titolo - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

file:///G:/dinosauri/encarta.htm


Hotmail gratuita Personalizza collegam... Windows Media Windows

Accedi msn.it **msn.** Encarta

Home | Enciclopedia | Dizionario | Atlante | Multimedia | Quiz | Migliora la tua esperienza con Encarta

Cerca in Encarta  OK

Enciclopedia	Quiz	Encarta nel mondo
Multimedia	Prodotti	




## L'estinzione del Cretaceo: la scomparsa dei dinosauri dovuta alle eruzioni vulcaniche o ad un meteorite?

Un periodo di rapide estinzioni, risalente a circa 65 milioni di anni fa, è ricordato per la scomparsa dei dinosauri, anche se oltre a essi si estinse anche un terzo di tutte le specie di animali e di piante del pianeta. L'estinzione richiese un arco di tempo che può apparire lungo, considerandolo secondo la scala dei tempi umani, relativamente alla storia della Terra in realtà tale estinzione avvenne in un breve periodo, di qualche milione di anni e portò alla scomparsa di rettili marini e volanti, di moltissimi invertebrati.

Secondo alcuni studiosi, l'estinzione di massa sarebbe avvenuta in conseguenza di variazioni climatiche prodotte da un'attività vulcanica particolarmente intensa. A sostegno di ciò vi è il fatto che, dallo studio di numerose eruzioni vulcaniche, tra cui il vulcano Kilauea delle isole Hawaii (arcipelago dell'Oceano Pacifico), i prodotti gassosi e il materiale solido espulso sembrano presentare alte concentrazioni di iridio, un metallo raro e durissimo, ben più alte di quanto normalmente presente sulla crosta terrestre. Secondo un'altra ipotesi, l'estinzione dei dinosauri sarebbe dovuta a un cambiamento climatico catastrofico provocato dalla caduta di un meteorite di 10 Km di diametro sulla terra. Una prova a sostegno di tale ipotesi è il ritrovamento, nella penisola dello Yucatán in Messico (America Centrale), di un cratere, il cratere di Chicxulub, risalente alla fine del Cretaceo (arco di tempo della storia della Terra che ha avuto inizio 145 milioni di anni fa). Come conseguenza dello scontro, si sollevarono enormi nubi di polvere che formarono una coltre densa nell'atmosfera, impedendo il passaggio della luce solare.

- Informativa sulla privacy di MSN
- Condizioni per l'utilizzo
- Nel mondo
- Guida



Completato