

LO STUDIO DELPHI DI STELLAR SUL TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING

THE STELLAR DELPHI STUDY ON TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING

Christine Plesch | Institut für Psychologie, Abteilung Allgemeine Psychologie |
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (DE) | christine.plesch@psychologie.uni-freiburg.de

Celia Kaendler | Institut für Psychologie, Abteilung Allgemeine Psychologie |
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (DE) | celia.kaendler@psychologie.uni-freiburg.de

Anne Deiglmayr | Institut für Medien und Schule, Pädagogische Hochschule Schwyz, Goldau (CH) |
anne.deiglmayr@ifv.gess.ethz.ch

Dejana Mullins | Deloitte Consulting GmbH (DE) | dejana.mullins@googlemail.com

Nikol Rummel | Lehrstuhl Pädagogische Psychologie | Institut für Erziehungswissenschaft |
Ruhr-Universität Bochum (DE) | nikol.rummel@rub.de

Hans Spada | Institut für Psychologie, Abteilung Allgemeine Psychologie |
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (DE) | spada@psychologie.uni-freiburg.de

✉ **Christine Plesch** | Institut für Psychologie, Abteilung Allgemeine Psychologie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg |
Engelbergerstr. 41, D-79085, Freiburg im Breisgau, Deutschland | christine.plesch@psychologie.uni-freiburg.de

Sommario Questo articolo descrive uno studio, realizzato con la metodologia Delphi, sulle tendenze nel settore di ricerca del Technology Enhanced Learning (TEL). Lo studio è stato condotto nell'ambito delle attività della Rete di Eccellenza Europea STELLAR e si è articolato in cinque fasi che sono state realizzate per individuare le tendenze future della ricerca nel settore del TEL. In questo articolo vengono descritti gli elementi essenziali dello studio e viene presentata una breve panoramica dei metodi utilizzati e dei risultati ottenuti in ciascuna delle fasi in cui esso si è articolato.

PAROLE CHIAVE Studio Delphi, Technology Enhanced Learning, Aree di Tensione, Aree di Ricerca Fondamentali.

Abstract In this paper we present a snapshot of the STELLAR Delphi Study on Technology-Enhanced Learning (TEL). This Delphi study was embedded in the work of the STELLAR European Network of Excellence. Five Delphi rounds including two large, global survey-rounds were conducted to identify future trends and visions for TEL research. This paper concentrates on the rationale behind the study design and gives a short overview of the methods and results of each of the Delphi rounds.

KEY-WORDS Delphi Study, Technology Enhanced Learning, Areas of Tension, Core Research Areas.

La Rete di Eccellenza europea STELLAR si è costituita nel 2009 con l'obiettivo di analizzare la ricerca sul Technology Enhanced Learning (TEL), individuando le principali sfide che occorre affrontare in questo settore e mettendo in atto azioni volte a ridurre la frammentazione presente nella ricerca europea in questo campo. Uno degli strumenti che sono stati utilizzati a tale scopo è stato uno studio sulle tendenze nel TEL basato su una metodologia Delphi. Tale studio (che è stato svolto nell'arco temporale di tre anni) ha visto impegnati esperti del settore in un processo iterativo che è stato utilizzato per identificare e perfezionare la visione su due aspetti fondamentali che influenzeranno nel futuro la ricerca nel TEL: le Aree di Tensione (punti di vista opposti) e le Aree di Ricerca Fondamentali (temi di ricerca articolati, che affrontano in modo integrato gli sviluppi tecnologici e le sfide sociali). In generale, gli studi Delphi possono essere articolati secondo modalità e approcci diversi. In questo articolo viene presentata la metodologia secondo cui è stato progettato il Delphi Study di STELLAR e vengono descritte le cinque fasi in cui esso si è articolato.

IL METODO DELPHI

Il metodo Delphi prende il nome dall'Oracolo di Delphi dell'antica Grecia. A quell'epoca le persone si recavano a Delphi da tutta la Grecia per interrogare la sacerdotessa di Apollo sul proprio futuro (Broad, 2006). Come i greci dell'antichità, i ricercatori moderni, così come i decisori/ politici, sono interessati alle previsioni sulle tendenze e sugli sviluppi futuri nel proprio campo di interesse, in modo da poter essere preparati a questi sviluppi o per essere in grado di prevenire gli eventi indesiderati. Immaginare il futuro è un processo difficile e complesso dato i molti fattori che possono influenzare il corso degli eventi. Attraverso questo processo, tuttavia, possiamo imparare a riconoscere i fattori che siamo in grado di influenzare e possiamo renderci conto delle possibilità che abbiamo nel determinare il futuro. Il metodo Delphi, attraverso specifiche modalità di consultazione di esperti in un determinato campo di interesse, permette di fare valutazioni circa possibili scenari futuri. In generale, quindi, gli studi Delphi hanno lo scopo di prevedere le tendenze, le problematiche e i possibili sviluppi di un dato settore di ricerca (Rowe e Wright, 1999).

Gli studi Delphi possono essere concepiti in vari modi, tanto che con il nome Delphi si tende ad indicare una serie di metodi, piuttosto che un metodo solo e ben definito; tuttavia, tutti hanno in comune alcune caratteristiche principali, tra cui:

- negli studi Delphi si propongono questionari in modo iterativo, con l'obiettivo di raccogliere informazioni circa le tendenze future su un determinato campo di interesse;

- i questionari vengono compilati da esperti nel settore in questione;
- l'identità degli esperti resta normalmente segreta;
- i risultati dalle tornate precedenti e vengono valutati nelle tornate successive.

Il metodo Delphi prevede diverse fasi di indagine fra esperti; i risultati di ciascuna fase sono analizzati, generalizzati e quindi utilizzati nei materiali che verranno successivamente analizzati e valutati dai partecipanti all'indagine successiva (Linstone e Turoff, 1975). Quindi uno studio Delphi consiste di fasi successive costruite una sull'altra. Durante uno studio Delphi le risposte degli esperti vengono riassunte e redatte da un gruppo che ha il compito di coordinarlo (gruppo facilitatore). Linstone e Turoff (ibid., p.3) definiscono Delphi come «*un metodo per strutturare un processo di comunicazione, in modo che un gruppo di individui, nel suo insieme, sia in grado di trattare un problema complesso in modo efficace*». Da questo punto di vista, il metodo si può considerare simile ad una discussione di gruppo moderata. Sulla base dei risultati consolidati nella fase precedente, il gruppo facilitatore sviluppa un questionario per la fase seguente. In questo modo i risultati di ciascuna fase vengono ripresentati agli esperti (Rowe e Wright, 2001).

Tipicamente uno studio Delphi inizia con un questionario a domande aperte inviato ad un gruppo di esperti che lo compilano e lo restituiscono. Le risposte sono analizzate e categorizzate dal punto di vista qualitativo e viene, quindi, sviluppato un questionario standardizzato con voci quantitative che verrà usato nella fase successiva. Un tipo di voce che viene spesso usata nei questionari Delphi, è quella che prevede la valutazione delle asserzioni sugli sviluppi futuri. Tali asserzioni vengono valutate dagli utenti secondo criteri che vanno dall'orizzonte temporale di realizzazione, alla desiderabilità dello scenario prefigurato, alla familiarità con l'argomento, o a come si vede il suo impatto sulla società (Häder, 2009).

Un'altra caratteristica chiave della progettazione Delphi è l'anonimato degli esperti. L'identità degli esperti è nota esclusivamente al gruppo facilitatore e gli esperti restano anonimi anche dopo il completamento dello studio. Questa caratteristica differenzia chiaramente il metodo Delphi dalle discussioni di gruppo moderate, dove gli esperti si conoscono fra di loro quando si incontrano di persona o comunicano online. L'anonimato degli esperti previene molti degli effetti sociali che possono influenzare il gruppo nel prendere le decisioni, come, per esempio, le pressioni conformiste (Rowe e Wright, 1999; Van de Ven e Delbecq, 1974). In un gruppo tradizionale che deve prendere decisioni, infatti, lo status sociale e l'appartenenza ad un gruppo possono influenzare la deci-

sione finale e il raggiungimento di un accordo ottimale all'interno del gruppo.

Inoltre, diversamente dalle discussioni di gruppo tradizionali, i partecipanti ad uno studio Delphi quando producono le risposte scritte sull'argomento in discussione, sono geograficamente separati (Linstone e Turoff, 1975). Il vantaggio del metodo Delphi consiste, appunto, nel realizzare un processo decisionale in un gruppo strutturato che coinvolge molti esperti di diversa formazione, senza bisogno di un'interazione in presenza.

Modifiche al metodo Delphi classico

Per adattare un determinato studio a specifiche domande di ricerca, la progettazione Delphi classica si può modificare (Thomson, 2009). In particolare, gli studi Delphi possono variare nel numero delle fasi necessarie a raggiungere gli obiettivi di ricerca. Per esempio, inizialmente gli studi Delphi avevano lo scopo di facilitare la costruzione del consenso all'interno di un gruppo di esperti (Linstone e Turoff, 1975). Di conseguenza, il numero di fasi richiesto per raggiungere tale consenso, era in rapporto alle risposte fornite dal panel di esperti: usualmente, il consenso si considerava raggiunto quando una certa percentuale di risposte si collocava entro una fascia definita (Scheibe, Skutsch e Schofer, 1975). Spesso, per individuare il consenso si fa ricorso ad un'analisi descrittiva che utilizza strumenti quali la mediana, la media ed il boxplot¹. Tuttavia, Scheibe, Skutsch e Schofer (ibid.) sostengono che la varietà all'interno dei dati può essere di grande interesse rispetto a forzare la misura del consenso considerando i dati in modo complessivo: per esempio,

una distribuzione bimodale nelle risposte mette in evidenza posizioni di conflitto all'interno del gruppo di esperti.

1 Si tratta di una rappresentazione grafica che descrive la distribuzione di un campione tramite semplici indici di dispersione e di posizione.

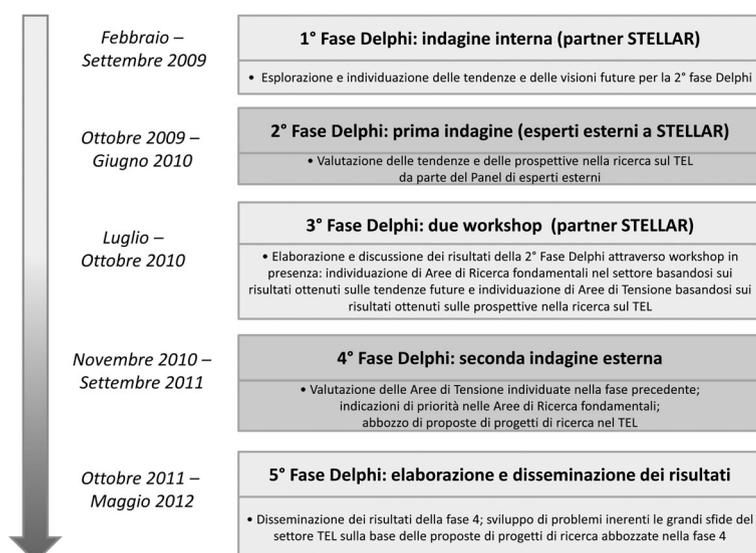


Figura 1. Le cinque fasi dello Studio Delphi di STELLAR.

Spesso gli studi Delphi sono organizzati anche con l'obiettivo di arrivare ad una valutazione affidabile e coerente da ogni esperto del panel (Chaffin e Talley, 1980; Häder, 2009). Se la stabilità individuale è l'obiettivo principale della ricerca, allora lo studio Delphi si considera completato quando si raggiunge un criterio predefinito di coerenza (Dajani, Sincoff e Talley, 1979).

Nel complesso, il metodo Delphi classico può quindi essere modificato in molti modi, dando vita a schemi diversi utili al raggiungimento di obiettivi di ricerca specifici.

LO STUDIO DELPHI DI STELLAR

In questa sezione vengono precisati gli obiettivi dello studio Delphi di STELLAR e vengono descritte le modifiche apportate allo schema Delphi classico.

Gli obiettivi dello studio Delphi di STELLAR

La Rete Europea di Eccellenza STELLAR (STELLAR, 2009) ha riunito ricercatori di diversa formazione, provenienti da 16 istituzioni di ricerca di 9 paesi europei. Un obiettivo centrale della Rete STELLAR ha riguardato la definizione delle "Grand Challenge" (grandi sfide) che dovranno essere affrontate nella ricerca sul Technology Enhanced Learning nei futuri programmi di ricerca comunitari. Uno degli strumenti utilizzati per perseguire tale obiettivo è stato uno studio realizzato basandosi sulla metodologia Delphi. Tale studio ha permesso di ottenere informazioni sulle possibili sfide future nel campo del TEL e di mettere a punto raccomandazioni utili alla ricerca futura in questo settore.

Lo studio Delphi di STELLAR ha avuto, quindi, i seguenti obiettivi:

- raccogliere le opinioni di esperti nel settore del TEL;
- individuare futuri temi di ricerca e idee per la realizzazione di progetti di ricerca concreti.

Tramite l'implementazione del metodo Delphi, un nutrito gruppo di ricercatori ed esperti del TEL in varie discipline sono stati coinvolti nel processo iterativo di individuazione di temi ed argomenti per future ricerche nel settore. L'idea alla base del metodo è, infatti, quella che la nuova conoscenza si costruisca sulla base di competenze complementari. Ciò è particolarmente vero nel caso in cui si integrino ricercatori provenienti dalla ricerca sociale ed umana, con ricercatori che hanno una prospettiva maggiormente tecnica ed informatica. Sul lungo periodo, le prospettive sintetizzate ed integrate tramite lo studio Delphi possono costituire una base per i futuri programmi internazionali di ricerca nel settore del TEL.

Progettazione dello studio Delphi

Per poter raggiungere gli obiettivi di ricerca citati, lo studio Delphi di STELLAR è stato progettato appor-

tando diverse modifiche al metodo Delphi classico. Prima di tutto è stato coinvolto nello studio un esteso campione di esperti internazionali dotati di esperienze professionali diverse. A questo scopo lo studio ha previsto due fasi (1^a e 3^a fase) in cui sono stati coinvolti esperti interni alla Rete STELLAR, intermedie da due fasi (2^a e 4^a fase) che hanno coinvolto esperti esterni a STELLAR. È stata poi organizzata una fase finale (5^a fase) per l'elaborazione e la disseminazione dei risultati. La Figura 1 descrive in dettaglio le cinque fasi dello studio Delphi di STELLAR.

La seconda modifica apportata alla progettazione Delphi classica ha riguardato la composizione dei panel di esperti che hanno partecipato allo studio Delphi. Il primo panel "interno" era formato da esperti di TEL, reclutati fra le istituzioni partner della Rete; il secondo panel, quello "esterno" a STELLAR, era composto da ricercatori reclutati a livello internazionale, sviluppatori, decisori/ politici, professionisti e persone appartenenti al mondo delle imprese.

Nei paragrafi seguenti vengono descritti in maggiore dettaglio gli obiettivi, il questionario e le caratteristiche dei panel di esperti per ciascuna fase dello studio Delphi di STELLAR e viene fornita una panoramica dei risultati di ciascuna fase.

LE CINQUE FASI DELLO STUDIO DELPHI DI STELLAR

1^a Fase

L'obiettivo della prima fase dello studio Delphi era quello di individuare argomenti e tendenze considerati importanti nella ricerca europea sul TEL, che potessero poi essere discussi ed ampliati nella seconda fase (prima indagine esterna) dello studio (Jansen, 2009). A tale scopo ci si è basati sulla ricerca sviluppata all'interno delle istituzioni partner di STELLAR.

Panel di esperti della 1^a fase

Il panel di esperti della 1^a fase dello studio è stato reclutato, nell'estate 2009, all'interno della Rete STELLAR, tramite inviti inoltrati via e-mail alla lista dei partner della Rete. Tale lista includeva 77 ricercatori che operavano nelle istituzioni partner. L'obiettivo era quello di raggiungere tutti i ricercatori che costituivano il nucleo principale della Rete. Alla fine, il gruppo di esperti STELLAR che ha risposto al questionario inviato era composto da 41 ricercatori. Il campione includeva un insieme di ricercatori diversificato per genere, posizione accademica, provenienza geografica e formazione professionale. 20 erano ricercatori senior in posizioni di responsabilità, quali professori di ruolo o direttori di istituti di ricerca; 21 partecipanti avevano una formazione nel campo delle scienze sociali e 20 in discipline afferenti prevalentemente all'area tecnologica.

Questionario della 1^a fase

Il numero relativamente piccolo degli esperti che hanno partecipato alla 1^o fase dello studio Delphi ha permesso di usare questionari aperti. Gli esperti hanno potuto affrontare argomenti ed aspetti importanti relativi alle future sfide sociali, ai temi di ricerca principali ed ai possibili sviluppi che avevano individuato nel loro lavoro. Complessivamente, questo approccio ha permesso di avere una visione ampia dei temi che erano considerati importanti nella ricerca sul TEL. Gli argomenti dell'indagine riguardavano le tendenze future (temi di ricerca, sviluppi tecnologici e esigenze della società, opinioni e visioni dei membri STELLAR sul futuro del TEL). Le risposte alle domande aperte venivano raccolte in campi di testo da cui venivano poi desunti dati qualitativi.

Risultati della 1^a fase e preparazione della 2^a fase

L'input testuale, basato sulle risposte degli esperti STELLAR, è stato codificato ed è stato sviluppato una sistema di categorie inerente tendenze future, temi di ricerca, sviluppi tecnologici e sfide sociali considerati importanti per la ricerca europea sul TEL (Jansen, 2009; Pletsch *et al.*, 2010).

Nella 1^a fase Delphi gli esperti STELLAR hanno prodotto complessivamente 134 possibili visioni future. Il gruppo facilitatore dello studio ha individuato un campione di 16 visioni, tra quelle citate da più esperti, che sono poi state sottoposte alla valutazione del panel di esperti della 2^o fase Delphi (Kaendler *et al.*, 2011). Ogni visione tratteggiava uno scenario futuro in un intervallo di tempo specifico (15 anni). Un esempio di visione sottoposta al panel di esperti nella 2^o fase Delphi è la seguente: «Nel 2025 i percorsi di apprendimento saranno memorizzati tramite registrazioni magnetiche (inclusi video), che potranno essere utilizzate, per esempio, a scopo di valutazione».

2^a Fase

La 1^a fase Delphi è stata completata nel settembre 2009. I risultati di questa fase sono stati analizzati ed elaborati per la 2^a fase dello studio Delphi, che corrispondeva alla prima fase di indagine esterna a STELLAR. L'obiettivo della 2^a fase era quello di esplorare e valutare le visioni sulle tendenze future individuate nella 1^a fase.

Il panel di esperti della 2^a fase

Il panel di esperti esterni era composto da ricercatori, sviluppatori, imprenditori e altri attori coinvolti a vario titolo nel settore del TEL. Lo status di esperto si basava su una nomina da parte di un partner STELLAR, oppure teneva conto del fatto che una persona avesse fatto parte del comitato di programma di uno dei seguenti convegni nel settore del TEL: EC-TEL 2008/2009, AiED 2009, IST 2010, CSCL 2009, ICCE 2009/2010. Il processo di reclutamen-

to è iniziato nel dicembre 2009 tramite un bando interno a STELLAR (inviato a tutti i 16 partner) per la nomina di persone ritenute esperte nel settore.

Alla fine di questo processo, 511 esperti esterni sono stati invitati a partecipare all'indagine (363 esperti individuati attraverso nomina, 148 individuati fra i membri dei comitati di programma). La reazione degli esperti è stata incentivata anche attraverso l'invio di promemoria; inoltre, è stato chiesto ai partner STELLAR di inviare promemoria personali agli esperti da loro nominati che non avevano risposto. Alla fine, 230 esperti hanno effettivamente risposto al questionario, 172 dei quali provenienti da paesi europei, 52 extra-europei e 6 esperti non hanno fornito informazioni sul paese di provenienza. Complessivamente sono stati coinvolti esperti in Asia, Nord e Sud America, Australia ed Europa; tuttavia gli esperti che hanno partecipato alla 2^a fase Delphi non erano distribuiti uniformemente nei diversi continenti e nei diversi paesi. Per esempio, vi erano più esperti del Regno Unito e della Germania, rispetto ad altri paesi europei e più esperti dagli Stati Uniti rispetto ad altri Paesi di continenti non europei. Per quanto riguarda la formazione accademica, la maggior parte degli esperti avevano lo status di professore (40%) o avevano conseguito un dottorato di ricerca (35%). Rispetto alla loro attività professionale, i partecipanti alla 2^a fase Delphi potevano indicare una fra le seguenti opzioni: ricercatore, sviluppatore, decisore / politico, lavoratore in un'impresa, altro (si richiedeva di specificare cosa). La maggioranza dei partecipanti sono risultati ricercatori (N=191), seguiti dagli sviluppatori (N=46), dai decisori / politici (N=20) ed infine dai lavoratori in imprese (N=17)².

Questionario della 2° fase

Nella prima parte del questionario sono state usate voci a domanda aperta inerenti le Tendenze Future desunte dai risultati della 1^a fase Delphi. Questi risultati sono stati organizzati in categorie sulla base degli input ottenuti dai partecipanti alla 1^a fase. Gli

esperti della 2^a fase dello studio avevano il compito di valutare le Tendenze Future (temi di ricerca, sviluppi tecnologici e sfide/ricchie-

ste della società) indicando quelle che ritenevano essere di primaria importanza e/o la loro influenza rispetto al futuro della ricerca nel TEL (vedi riquadro). Nella seconda parte del questionario, gli esperti dovevano invece valutare le visioni future, dando una stima della plausibilità di ogni visione (nei prossimi 15 anni) e della desiderabilità che queste si avessero, per mezzo di un punteggio tramite scale Likert a 5 livelli. I punteggi andavano dal "non-realistico" (1) al "realistico" (5) e dal "non-desiderabile" (1) al "desiderabile" (5). Gli esperti potevano anche indicare visioni aggiuntive a quelle presenti nel questionario.

Risultati e conclusioni della 2° fase

I risultati della 2° fase Delphi sulle Tendenze Future nel TEL hanno dimostrato molto chiaramente che gli esperti non solo hanno valutato che diversi temi di ricerca (per esempio, l'apprendimento collaborativo basato sul computer) avranno un ruolo importante nel futuro del TEL, ma hanno anche indicato che alcuni sviluppi tecnologici (per esempio, i dispositivi di tecnologia mobile) e alcune sfide sociali (per esempio, l'apprendimento lungo l'arco della vita) saranno elementi trainanti per il futuro di TEL e della ricerca relativa. In generale, gli esperti hanno valutato importanti tutte le Tendenze Future individuate nella prima fase Delphi. L'analisi delle risposte alla seconda parte del questionario - giudizio sulle 16 visioni future - mirava ad individuare schemi ricorrenti nelle valutazioni inerenti entrambe le scale di giudizio. In particolare, si voleva valutare quanto uniformemente gli esperti valutavano una data visione rispetto alla plausibilità che questa si realizzasse, e rispetto alla sua desiderabilità. Alcune visioni sul futuro del TEL hanno avuto valutazioni omogenee ed erano viste come desiderabili o indesiderabili dalla maggior parte degli esperti, oppure erano considerate realistiche o irrealistiche, mentre altre non presentavano un quadro chiaro perché venivano valutate in modo molto variabile da parte degli esperti.

Questi risultati sono stati ulteriormente analizzati nella 3^a fase Delphi e hanno costituito la base dei due workshop realizzati con i partner STELLAR, così come descritto nel seguito.

3^a Fase

Per la 3^a fase Delphi, interna a STELLAR, sono stati realizzati due workshop in presenza con i membri di STELLAR a Friburgo nell'estate del 2010. Questi seminari tendevano ad elaborare i risultati Delphi STELLAR della fase precedente.

I risultati delle valutazioni sulle visioni ed in particolare la grande varietà delle risposte date dagli esperti su alcune visioni, hanno fatto concludere che relativamente a certe aree di ricerca sul TEL, gli esperti hanno punti di vista opposti e configgenti. Questi punti di vista possono essere rappresen-

² Il numero totale di risposte è superiore a 230 in quanto erano possibili opzioni multiple circa l'attività professionale.

Immaginate un ampio programma di ricerca internazionale nel campo del TEL che debba essere realizzato fra il 2015 e il 2020:

- Quali richieste e sfide sociali chiave dovrebbe soddisfare questo programma di ricerca?
(18 voci sulle richieste e sfide della società con classificazione per importanza)
- Quali sviluppi tecnologici futuri si potrebbero ipotizzare?
(12 voci sugli sviluppi tecnologici futuri con valutazione di impatto)
- Quali temi di ricerca fondamentali dovrebbe trattare questo programma?
(25 voci sui temi di ricerca futuri con valutazione di importanza)

tati nelle cosiddette Aree di Tensione. Un'Area di Tensione presenta due punti di vista su un determinato sviluppo futuro del TEL. Per sciogliere la tensione, la comunità TEL potrebbe capitalizzare l'effetto sinergico derivante da una seria considerazione di entrambi i punti di vista.

Per quanto riguarda le Tendenze Future, la riscontrata rilevanza delle sfide della società e degli sviluppi tecnologici alla luce di importanti temi di ricerca, hanno condotto allo sviluppo delle cosiddette Aree di Ricerca Fondamentali. Queste Aree sono una serie di temi di ricerca che caratterizzano un'area di ricerca completa, che affronta sfide specifiche della società ed è orientata verso sviluppi tecnologici futuri. Di conseguenza la seguente 3ª fase Delphi è servita a identificare le cosiddette Aree di Ricerca Fondamentali basate sui risultati delle Tendenze Future.

Riassumendo, la 3ª fase Delphi ha permesso definire le Aree di Tensione del TEL e le Aree di Ricerca Fondamentali, da valutare nella 4ª fase Delphi - la seconda indagine globale.

Il panel di esperti della 3ª fase

I partner di STELLAR sono stati invitati a partecipare a due workshop in presenza a Friburgo, nell'estate 2010. Per gli incontri in presenza sono stati preparati materiali basati sui risultati della 2ª fase Delphi. 12 esperti STELLAR (in rappresentanza degli 8 Work Package della Rete) hanno partecipato agli workshop e contribuito alle elaborazioni dei risultati Delphi.

Una panoramica della procedura per la 3ª fase

Il primo workshop aveva lo scopo di individuare alcune Aree di Tensione sulla base dei risultati inerenti le visioni future individuate nella 2ª fase Delphi. Gli esperti della 2ª fase non solo hanno valutato le visioni proposte nei questionari, ma hanno anche fornito 375 nuove visioni, da alcune delle quali si evincevano emergenti tensioni.

Nella fase preparatoria del primo workshop Delphi, il gruppo facilitatore dello studio Delphi ha raggruppato tutte le visioni emerse dal panel di

esperti e quelle presenti nel questionario. Tale raggruppamento ha confermato l'esistenza, nei dati quantitativi, di posizioni e visioni sul futuro del TEL in conflitto fra loro, rivelando anche ulteriori punti di vista controversi, che hanno suggerito l'opportunità di identificare Aree di Tensione nel TEL. I partner STELLAR che hanno partecipato agli workshop hanno dato ulteriori contributi alla formulazione delle Aree di Tensione. La discussione, quindi, ha fornito nuove idee e prospettive e ha infine condotto all'identificazione di cinque Aree di Tensione cruciali nel TEL, che sono poi state oggetto della 4ª fase Delphi.

Il secondo workshop in presenza ha avuto invece lo scopo di ottenere input dagli esperti STELLAR per lo sviluppo di alcune Aree di Ricerca Fondamentali. Sono state usate le valutazioni, ottenute nella 2ª fase Delphi, sulle tre domande sulle Tendenze Future (vedi riquadro nella pagina precedente) e, come punto di partenza, è stato chiesto ai partner STELLAR di individuare, lavorando a gruppi, alcune Aree di Ricerca Fondamentali, concentrandosi sulle tendenze considerate importanti per il futuro nella 2ª fase Delphi. Si è considerato che un'Area di Ricerca Fondamentale dovrebbe essere definita da un piccolo insieme di temi di ricerca che, nell'insieme, definiscono un'area di ricerca completa e che affrontano sfide sociali specifiche orientandosi ai corrispondenti sviluppi tecnologici.

Alla fine dei due workshop, il gruppo facilitatore dello studio Delphi ha identificato 11 Aree di Ricerca Fondamentali sulla base dei risultati dei gruppi di lavoro e dei risultati della valutazione delle Tendenze Future realizzate nella 2ª fase Delphi.

Risultati della 3ª fase - Aree di Tensione nel TEL e Aree di Ricerca Fondamentali

Il risultato della 3ª fase Delphi è stato l'individuazione di cinque Aree di Tensione e di 11 Aree di Ricerca Fondamentali che vengono brevemente riassunti nei rispettivi riquadri³.

³ I testi completi si trovano alla pagina web <http://www.psychologie.uni-freiburg.de/abteilungen/Allgemeine.Psychologie/forschung/stellar.html>

Aree di Tensione (le Aree di Tensione vengono rappresentate come posizioni contrapposte)

Area di Tensione 1: **Tracciamento dei dati per la personalizzazione degli ambienti di apprendimento / Privacy dei dati**

Posizione A: Tracciamento dei dati per la personalizzazione degli ambienti di apprendimento

Tener traccia dei dati del discente per permettere la personalizzazione dell'apprendimento è una questione cruciale nel TEL. Con l'aiuto di registrazioni accurate e dettagliate, un percorso di apprendimento personalizzato può facilitare l'apprendimento, adattandosi alla storia individuale del discente,

alle sue caratteristiche affettive, al suo stile di apprendimento e ai suoi interessi. Gli ambienti TEL futuri, quindi, dovrebbero raccogliere e archiviare grandi quantità di dati sull'utente e comunicare questi dati ad altre applicazioni per poter fornire il miglior supporto possibile ai diversi contesti di apprendimento.

Posizione B: Privacy dei dati

La privacy dei dati sarà una delle preoccupazioni principali nel futuro del TEL. Infatti, quando si archiviano dati per gli ambienti di apprendimento personalizzato, la privacy dello

studente può essere messa a rischio. È opportuno che lo studente mantenga il controllo sull'archiviazione, sull'uso e sulla disseminazione dei suoi dati personali.

La privacy dei dati è un obiettivo importante in quanto previene il loro cattivo uso, per esempio, della storia personale dell'apprendimento di un discente. Lo sviluppo di concetti legati alla sicurezza dei dati, così come l'insegnamento di competenze di digital literacy che assicurino la possibilità di esercitare un controllo sui propri dati personali, sarà quindi un tema chiave nel futuro del TEL.

Area di Tensione 2:

Riduzione del gap tecnologico/ Gli sviluppi tecnologici portano ad un incremento del digital divide

Posizione A: Riduzione del gap tecnologico

Molte sono le iniziative intraprese per migliorare l'infrastruttura tecnica (per esempio, l'iniziativa "Un laptop per ogni bambino") e per creare le precondizioni sociali (ad esempio, attraverso la formazione degli insegnanti) affinché utenti poveri e svantaggiati possano accedere a risorse educative e informative digitali. Si studiano soluzioni TEL basate sulla diffusione di strumenti tecnologici piccoli, economici e facili da usare, che possano permettere alle persone svantaggiate di utilizzare le risorse della società della conoscenza. Considerando i progressi tecnologici da un lato e alcune iniziative di ricercatori, politici, e altri attori coinvolti, esiste, quindi, una reale possibilità che in futuro si possa superare il digital divide.

Posizione B: Gli sviluppi tecnologici portano ad un incremento del digital divide

Gli sviluppi tecnologici spesso incrementano le ineguaglianze sociali. Per esempio, nei paesi in via di sviluppo le infrastrutture tecnologiche e la digital literacy sono poco diffuse rispetto ai paesi industrializzati. La ricerca ha dimostrato che chi è privilegiato nell'accesso e nell'uso della tecnologia trae maggiore vantaggio dai nuovi sviluppi delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Esiste, quindi, il pericolo reale che anche le future soluzioni TEL possano rafforzare o addirittura allargare il digital divide esistente fra chi ha e chi non ha accesso alle risorse tecnologiche.

Area di Tensione 3:

Opportunità ubiquo di apprendimento e accesso alle informazioni / Accesso alle informazioni in modo critico e ben focalizzato

Posizione A: Opportunità ubiquo di apprendimento e accesso alle informazioni

Il TEL sfrutta le possibilità oggi offerte dagli strumenti portatili e mobili che consentendo un accesso ubiquo all'informazione, e offrono, di conseguenza, opportunità di apprendimento ubiquo. Gli studenti di oggi sono "nativi digitali", cioè, sono cresciuti con la tecnologia e la usano in modo naturale, avendo sviluppato abilità e strategie per trovare e utilizzare le informazioni di cui hanno bisogno. Inoltre, motori di ricerca e strumenti simili permettono esperienze di apprendimento contestualizzate, perché in grado di adattare l'informazione fornita alla situazione o all'ambiente specifico in cui si trova la persona. Il TEL dovrebbe basarsi su questi pro-

gressi sociali e tecnologici rendendo disponibile e accessibile l'informazione a ciascun discente in qualsiasi momento e luogo.

Posizione B: Accesso alle informazioni in modo critico e ben focalizzato

L'accesso ubiquo alle fonti di informazione e comunicazione può essere dispersivo e distrarre gli studenti dall'elaborazione dell'informazione finalizzata all'apprendimento. Inoltre, la grande quantità di informazioni spesso porta ad un processo di elaborazione dei contenuti superficiale e rapido. Nel campo del TEL occorre perciò concentrarsi sulla promozione di competenze fondamentali che permettano di identificare e mettere a fuoco gli aspetti rilevanti della conoscenza e di rielaborare in modo attento e critico i contenuti dell'apprendimento. Bisognerebbe anche che le attività di apprendimento fossero finalizzate all'acquisizione di conoscenza sia fattuale, sia meta cognitiva.

Area di Tensione 4:

Innovazione continua in classe / Pratiche consolidate

Posizione A: Innovazione continua in classe

L'adozione di nuovi strumenti tecnologici in classe spesso provoca l'adozione di nuovi metodi educativi. Quindi, i nuovi strumenti tecnologici e le soluzioni TEL dovrebbero essere usati nelle classi il prima possibile in modo da consentire un'evoluzione e un adattamento costante degli scenari di apprendimento e delle pratiche educative. È quindi importante che gli insegnanti familiarizzino con i nuovi sviluppi tecnologici e li integrino rapidamente nelle loro classi. Così facendo le loro pratiche educative saranno costantemente aggiornate.

Posizione B: Pratiche consolidate

La ricerca nel settore del TEL dovrebbe, ove possibile, basarsi su teorie educative ben consolidate e far riferimento a pratiche educative che si siano dimostrate utili per l'apprendimento. Il fine ultimo dovrebbe essere quello di ideare e implementare pratiche di insegnamento efficaci, affidabili e ben documentate. L'uso di nuove tecnologie in classe dovrebbe essere adottato solo quando la loro utilità per l'apprendimento sia stata provata, evitandone un uso fine a se stesso. La ricerca nel TEL dovrebbe mirare a chiarire in quale modo una nuova tecnologia possa migliorare i concetti pedagogici e assicurare che solo quelle soluzioni TEL che si sono dimostrate efficaci per l'apprendimento vengano usate in classe.

Area di Tensione 5:

Percorsi di apprendimento individualizzati / Percorsi standardizzati

Posizione A: Percorsi di apprendimento individualizzati

Lo sviluppo di nuovi strumenti tecnologici permette la creazione di percorsi individuali di apprendimento che tengano conto degli interessi, dei bisogni e delle capacità di una persona. Basare l'apprendimento sul profilo del singolo utente, può garantire un'evoluzione più completa e transdisciplinare della conoscenza. Inoltre, percorsi di apprendimento individualizzati possono portare ad una maggiore motivazione del discente, consentendogli di affrontare contenuti ed argomenti di suo interesse e per i quali si sente maggiormente porta-

to. Di conseguenza, occorrerebbe sostenere i discenti nell'esprimere le proprie idee circa che cosa e come imparare, e fornire loro gli strumenti tecnologici che rendano possibile questo processo.

Posizione B: Percorsi standardizzati

Introducendo percorsi di apprendimento individualizzato si corre il rischio di perdere standard e prassi educative condivise. D'altra parte la standardizzazione è essenziale per la valutazione, l'accreditamento e il confronto dei diplomi conseguiti. Un aspetto ancora più importante è che gli studenti

spesso non posseggono le competenze e le abilità per creare una sequenza coerente di attività di apprendimento nelle proprie aree di interesse. In quanto inesperti in un certo campo, essi avranno difficoltà nell'identificare obiettivi significativi di apprendimento. I percorsi di apprendimento standardizzati, invece, possono fornire una guida consolidata e accelerare l'accesso ai contenuti essenziali di un certo dominio. Perciò la ricerca nel TEL dovrebbe essere finalizzata all'offrire ai discenti percorsi di apprendimento standardizzati che siano stati creati e valutati in modo professionale.

Aree di Ricerca Fondamentali (nel seguito vengono elencate le 11 aree di Ricerca Fondamentali identificate)

Apprendimento collaborativo supportato dal computer:

in un contesto in cui i discenti, attraverso l'uso delle tecnologie digitali, sono sempre più connessi fra loro, appare sempre più importante studiare i processi di apprendimento collaborativo supportato dal computer. Che tipo di ricerca è necessaria per integrare le conoscenze già acquisite in questo settore?

Connessione fra apprendimento formale e informale:

nella società della conoscenza sono essenziali sia esperienze di apprendimento formale, che informale. Tuttavia il passaggio fra ambienti di apprendimento formali ed informali è ancora relativamente raro. Come si possono usare le TIC per sostenere lo scambio bidirezionale fra l'apprendimento che si realizza fuori dalla scuola e quello che si attua a scuola?

Apprendimento contestualizzato:

sempre più frequentemente l'apprendimento supportato dall'uso di apparecchi mobili connessi a Internet, si realizza in un'ampia gamma di contesti diversi. La ricerca dovrebbe studiare, ad esempio, come l'interazione di uno studente con uno strumento intelligente per mettere in atto forme di apprendimento contestualizzato, può influenzare la sua interazione con il mondo reale e con gli altri studenti.

Aspetti emotivi e motivazionali del TEL:

lo studio dei fattori emotivi e motivazionali nel TEL è un'area di ricerca in crescita. Infatti gli atteggiamenti dei discenti verso la tecnologia e la loro motivazione all'apprendimento, influenzano l'efficacia delle attività educative mediate dalla tecnologia. Una domanda di ricerca che, in questo contesto, potrebbe, ad esempio, essere affrontata è la seguente: che cosa motiva le persone a partecipare e a contribuire ad un processo di apprendimento collaborativo?

Migliorare le pratiche dell'educazione formale:

i nuovi sviluppi tecnologici offrono la possibilità di mettere in atto approcci innovativi nell'educazione formale. Come potrà la futura ricerca nel TEL supportare gli educatori, affinché facciano il migliore uso possibile di questo potenziale?

Apprendimento informale:

l'apprendimento informale si attua sempre più spesso grazie ad una mediazione della tecnologia. Si pensi, ad esempio, a come le persone comunicano fra di loro in un forum online, all'interazione con artefatti tecnologici in un museo, all'uso del telefono cellulare per navigare all'interno di una mappa, o per cercare informazioni su Internet. Questo tipo di apprendimento deve essere incentivato senza però ridurre gli aspetti motivazionali degli scenari informali.

Interoperabilità:

l'uso efficiente dei nuovi strumenti tecnologici per creare, ad esempio, mash-up, necessita di ricerche tese a migliorare l'interoperabilità degli strumenti e delle applicazioni.

Personalizzazione dell'apprendimento:

la tecnologia offre sempre di più la possibilità di adattare e personalizzare gli ambienti di apprendimento. Tuttavia, occorrono studi che aiutino a comprendere meglio le esigenze ed i vincoli posti dalla personalizzazione dell'apprendimento.

Riduzione del digital divide:

il divario fra individui con accesso alle nuove tecnologie e individui che non hanno questa opportunità, costituisce un elemento di grande preoccupazione: come può la ricerca sul TEL evitare che tale divario venga esacerbato e contribuire, allo stesso tempo, a diminuire le differenze?

Apprendimento mobile e ubiquo:

l'attuale diffusione e disponibilità di apparecchi mobili rende le opportunità di apprendimento sempre più ubiquo. La ricerca dovrebbe aiutare a comprendere meglio l'impatto delle tecnologie mobili e della disponibilità ubiqua di risorse informative nelle pratiche di studio e apprendimento.

Apprendimento sul posto di lavoro:

le pratiche lavorative odierne richiedono un costante aggiornamento delle conoscenze legate al proprio lavoro e l'acquisizione di nuove abilità. Sempre più i progressi individuali, di cui il computer può tener traccia, saranno usati per identificare le conoscenze correnti dell'utente e per adattare e sostenere l'apprendimento sul posto di lavoro.

4^a Fase

La 4^a Fase dello studio Delphi di STELLAR ha riguardato la seconda e ultima indagine on-line che ha coinvolto un panel di esperti esterno alla rete STELLAR. Questa fase è servita a valutare le Aree di Tensione che erano state precedentemente individuate, a dare una priorità delle Aree di Ricerca Fondamentali nel TEL e a dar loro fondamento con la proposta di alcuni progetti concreti.

Il panel di esperti della 4^a fase

Il panel di esperti invitato per la quarta fase comprendeva tutti gli esperti che avevano partecipato alla 2^a fase Delphi con, in aggiunta, altri nove esperti nominati dei partner STELLAR e i membri di comitati di programma di ulteriori conferenze in ambito TEL. L'integrazione di nuovi esperti nominati dai partner di STELLAR è stata fatta per includere esperti di paesi sottorappresentati nel primo sondaggio (per esempio, i paesi dell'Est europeo).

Su 1500 esperti (più volte sollecitati), 569 (38%) hanno compilato il sondaggio online. La maggior parte degli esperti erano ricercatori, seguiti da educatori/docenti, rappresentanti delle imprese, *stakeholders* e 10 esperti che non appartenevano a nessuno di questi gruppi. Diversamente dalla 2^a fase Delphi, gli esperti erano obbligati a scegliere un solo gruppo di appartenenza. Fra i ricercatori molti esperti lavoravano nel campo delle tecnologie didattiche e dell'informatica (n=274), mentre le scienze dell'educazione e la psicologia erano rappresentate da 100 esperti; i restanti 23 ricercatori hanno dichiarato di lavorare nell'ambito di discipline diverse. Gli educatori/docenti lavoravano prevalentemente in ambienti di educazione formale (n=81). La distribuzione per paese degli esperti riflette il forte radicamento dello studio Delphi in Europa (Europa = 359, non-Europa = 209) (vedi Figura 2).

Questionario della 4^a fase

Il questionario della 4^a fase presentava al panel di esperti i risultati elaborati e consolidati nelle tre fasi precedenti: le 11 Aree di Ricerca Fondamentali e le 5 Aree di Tensione. La prima parte del questionario si occupava delle Aree di Tensione la seconda parte riguardava le Aree di Ricerca Fondamentali. Nel questionario veniva richiesto agli esperti di classificare le 11 Aree di Ricerca Fondamentali a seconda dell'importanza e di tratteggiare una proposta di progetto di ricerca per un'Area di Ricerca Fondamentale a scelta. La proposta di progetto doveva includere un titolo, un elenco delle problematiche scientifiche sottese, una breve descrizione, l'indicazione di possibili istituzioni con cui sviluppare il progetto e un'indicazione delle sfide sociali e degli sviluppi tecnologici che venivano affrontati nel progetto.

Risultati della 4^a fase

Come detto, la prima parte del questionario era inerente le cinque Aree di Tensione. Al panel di esperti veniva richiesto di esprimere un giudizio rispetto alle due posizioni contrapposte di ognuna delle Aree di Tensione e di valutare il loro possibile sviluppo futuro. In generale, gli esperti hanno valutato in modo positivo prevalentemente le posizioni che sottolineavano il beneficio derivante dall'implementazione di tecnologie educative, rispetto alle posizioni che si concentravano sugli aspetti educativi degli sviluppi futuri del TEL (Spada *et al.*, 2012). Tuttavia, anche se, complessivamente, gli esperti hanno posto l'accento sui benefici delle tecnologie, quando la loro attenzione è stata richiamata sulle Aree di Tensione, essi hanno riconosciuto la significatività delle posizioni e il peso che potevano avere nel TEL.

La seconda parte del questionario riguardava le Aree di Ricerca Fondamentali. Gli esperti della 4^a fase Delphi hanno classificato le 11 Aree di Ricerca Fondamentali in base alla loro importanza nel modo seguente (al primo posto l'Area ritenuta più importante, all'ultimo l'Area ritenuta meno importante):

1. connessione fra apprendimento formale ed informale;
2. apprendimento collaborativo supportato dal computer;
3. personalizzazione dell'apprendimento;
4. apprendimento contestualizzato;
5. apprendimento mobile e ubiquo;
6. migliorare le pratiche dell'educazione formale;
7. aspetti emotivi e motivazionali del TEL;
8. apprendimento informale;
9. riduzione del digital divide;
10. apprendimento sul posto di lavoro;
11. interoperabilità.

Come già menzionato, dopo aver classificato le Aree di Ricerca Fondamentali gli esperti dovevano

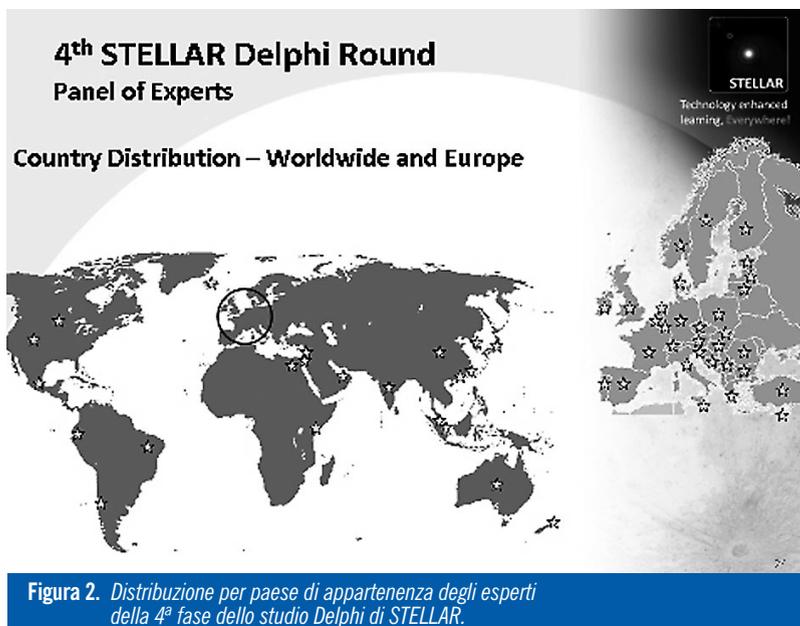


Figura 2. Distribuzione per paese di appartenenza degli esperti della 4^a fase dello studio Delphi di STELLAR.

scegliere un'Area e tratteggiare una proposta di progetto di ricerca in quest'area. Il panel di esperti ha prodotto 311 proposte di progetto per le 11 Aree di Ricerca Fondamentali.

Nella 5ª fase dello studio Delphi sono stati sviluppati, sulla base di queste proposte, i cosiddetti "Grand Challenges Problem" (GCP).

5ª Fase

Uno degli scopi della 5ª e ultima fase dello studio Delphi era quello di elaborare le proposte di progetto di ricerca suggerite dal panel di esperti nella 4ª fase Delphi. L'obiettivo era quello di elaborare alcuni problemi inerenti le Grand Challenge del TEL, basandosi sulle 311 proposte di progetto tratteggiate dagli esperti. Per "Grand Challenge Problem" in STELLAR si intende un problema che stimoli l'innovazione scientifica e tecnologica, che sia significativo e ben definito e che possa portare benefici duraturi alla società. I problemi di questo tipo che sono stati identificati nelle altre attività della Rete STELLAR (ad esempio, quelli elaborati del corso dell'Alpine Rendez-Vous 2011) sono stati sviluppati attraverso un processo top-down a partire da questioni aperte nel TEL (per maggiori dettagli sui CGP, vedi Sutherland *et al.*, 2012).

Per gli scopi dello studio Delphi, invece, si è utilizzato un processo bottom-up: le proposte di progetto più significative sono state raggruppate per ciascuna Area di Ricerca Fondamentale, estraendo, quindi, 10 Grand Challenge Problem (Delphi GCP). Il riquadro a destra presenta un GCP che è stato elaborato sulla base delle proposte di progetto ricevute nell'ambito dell'Area di Ricerca "Apprendimento mobile ed ubiquo".

La 5ª fase dello studio Delphi di STELLAR è stata realizzata anche per contribuire a uno degli obiettivi generali della Rete STELLAR: la promozione del dialogo fra ricercatori di diverse discipline e fra rappresentanti della ricerca, dell'industria e della politica. Questo è stato fatto discutendo e diffondendo i risultati dell'intero studio. Al momento i risultati dello studio Delphi sono stati usati per stimolare la discussione nell'ambito delle scuole di dottorato organizzate dalla Rete STELLAR (per esempio la scuola invernale JTEL 2011 e la scuola estiva EC-TEL 2011) e nei seminari STELLAR organizzati nell'ambito di conferenze scientifiche rivolte a ricercatori e stakeholders (per esempio: EDEN 2011 e EFQUEL INNOVATION FORUM 2011).

CONCLUSIONI

L'obiettivo generale dello studio Delphi di STELLAR era quello di individuare futuri temi per la ricerca nell'ambito del TEL e le possibili aree di tensione in questo campo di ricerca. Lo studio è stato progettato in modo da raccogliere le opinioni di ricercatori e di stakeholder sia a livello europeo (inclusi i

GCP: Mobile augmented reality nell'istruzione sanitaria

autori Christine Plesch, Michael Wiedmann, and Hans Spada

Basato sulle proposte di progetti di ricerca formulate dagli esperti della 4ª fase dello studio Delphi di STELLAR: n°265, n°272, n°287 (Area di ricerca: Apprendimento Mobile e Ubiquo)

Abstract Le pratiche di lavoro quotidiano in campo sanitario e medico richiedono la capacità di immaginare processi fisici che non sono visibili all'occhio umano. Le moderne tecnologie possono essere d'aiuto per visualizzare tali processi permettendo, con tecniche di *Augmented Reality* (AR), la visualizzazione di immagini virtuali a partire dalle immagini reali catturate. Utilizzando tali tecniche di visualizzazione, gli studenti e il personale infermieristico in formazione possono sperimentare procedure mediche prima non percettibili, sviluppando una comprensione più profonda dei meccanismi bio-fisiologici. Sul lungo periodo l'integrazione di tecniche di AR nelle pratiche mediche e di assistenza sanitaria, potrebbe ridurre gli errori di diagnosi e di trattamento.

Lo sviluppo di strumenti mobili basati su tecniche AR per scopi medici e di assistenza sanitaria, richiede un ampio spettro di competenze multidisciplinari, che vanno dall'apprendimento mobile, all'insegnamento medico, alla ricerca informatica sui programmi di visualizzazione. Un progetto in quest'ambito dovrebbe rispondere a domande del tipo: quali sono le pratiche mediche che meglio si prestano ad essere visualizzate? Di quali strutture di supporto (contenuti, pedagogia, visualizzazione) ha bisogno lo studente per usare con successo uno strumento di questo tipo? Quali sono i fattori umani che accelerano o limitano lo sviluppo di strumenti di apprendimento mobile (come per esempio gli strumenti mobili basati su tecniche AR per scopi medici e di assistenza sanitaria)?

Il problema qui brevemente delineato richiede il realizzarsi dei seguenti passaggi fondamentali: analisi delle pratiche mediche e preparazione delle specifiche software, sviluppo di strumenti software educativi, valutazione di questi strumenti in laboratorio e in scenari reali, implementazione e valutazione di strumenti di AR negli ospedali e nella pratica medica in diversi paesi europei.

membri STELLAR), che internazionale.

Come si è visto, lo studio Delphi di STELLAR è stato articolato in cinque fasi: due fasi di indagine interna (1ª e 3ª fase Delphi), due fasi di indagine esterna (2ª e 4ª fase Delphi). La 5ª fase Delphi, infine, è stata realizzata per divulgare su ampia scala i risultati dello studio.

Riflettendo sulla metodologia e sull'implementazione dello studio Delphi di STELLAR, si può osservare che lo studio ha coinvolto con successo in tutte le cinque fasi ricercatori e stakeholders. La scelta di chiedere ai membri di STELLAR di nominare personalmente gli esperti esterni da consultare, così come quella di inviare promemoria individualizzati, ha permesso di coinvolgere nello studio Delphi un considerevole numero (799) di esperti internazionali. L'aspetto più impegnativo ma anche stimolante di uno studio Delphi, è la progettazione dei questionari. Infatti in ogni fase occorre tener conto e sintetizzare i risultati della fase precedente. L'alter-

nanza di fasi di valutazione quantitativa a fasi in cui i risultati ottenuti fino a quel momento vengono elaborati e trasformati, hanno permesso un esame approfondito degli input forniti dagli esperti.

Anche la richiesta fatta agli esperti di definire proposte di progetti di ricerca concreti, si è dimostrata una scelta fruttuosa, anche se, all'inizio, c'era qualche preoccupazione relativamente al fatto che gli esperti potessero essere riluttanti a condividere con altri le loro idee di ricerca innovative. Tuttavia quasi i due terzi degli esperti hanno elaborato una proposta di progetto e hanno condiviso la propria visione circa i futuri sviluppi del TEL. Sulla base di queste proposte progettuali sono stati successivamente individuati un certo numero di Grand Challenge Problem.

Infine, è stata confermata l'efficacia e la praticabilità di utilizzare il concetto di Aree di Tensione per individuare possibili scenari futuri nel settore TEL. Le Aree di Tensione sono state elaborate contrapponendo due posizioni diverse (ma entrambe plausibili) in un determinato campo di ricerca. L'adozione di questo concetto e strumento di pensiero per gestire posizioni professionali divergenti su aspetti determinati da parte di molti gruppi di ricercatori (an-

che oltre la Rete STELLAR), può essere considerato uno dei principali successi dello studio Delphi di STELLAR.

Nell'ambito della Rete STELLAR, lo studio Delphi ha facilitato la costruzione della comunità e il lavoro anche delle altre attività della Rete. Inoltre, lo studio Delphi, coinvolgendo esperti internazionali nel settore del TEL, ha dato visibilità alla Rete e ai suoi risultati, aprendola anche a visioni, prospettive ed opinioni che venivano dall'esterno.

In conclusione, i risultati dello studio Delphi hanno dato indicazioni sugli orientamenti e sulle problematiche future nel campo della ricerca TEL. Queste indicazioni possono essere utili per promuovere ricerche nelle Aree di Ricerca Fondamentali, tenendo conto anche delle problematiche evidenziate nelle Aree di Tensione. Tali indicazioni potrebbero essere considerate anche nella definizione di futuri programmi di ricerca nazionali e europei.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano tutti i partecipanti allo studio Delphi per il tempo ed i contributi dedicati e tutti i membri della Rete STELLAR per gli utili suggerimenti durante la pianificazione e la realizzazione dell'indagine.

BIBLIOGRAFIA

- Broad W. J. (2006). *The oracle: The lost secrets and hidden message of ancient Delphi*. New York: Penguin Press.
- Chaffin W., Talley W. (1980). Individual stability in Delphi studies. *Technological Forecasting and Social Change*, 16 (1), pp. 67-73.
- Dajani J. S., Sincoff M. Z., Talley W. K. (1979). Stability and agreement criteria for the termination of Delphi studies. *Technological Forecasting and Social Change*, 13 (1), pp. 83-90.
- Häder M. (2009). *Delphi-Befragungen [Delphi surveys: A workbook]* (2nd ed.). Wiesbaden (DE): Verlag für Sozialwissenschaften.
- Jansen M. (2009). *Research on technology enhanced learning in Europe. A survey on recent advances, emerging trends and future developments* (unpublished diploma thesis) Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg (DE).
- Kaendler C., Plesch C., Deiglmayr A., Dziol D., Rummel N., Spada H. (2011). Emerging tensions in the future of technology-enhanced learning: first results of an international Delphi study. In H. Spada, G. Stahl, N. Miyake (eds.). *Connecting Computer-Supported Collaborative Learning to Policy and Practice: CSCSL2011 Conference Proceedings. Volume II - Short Papers e Posters*. Hong Kong (RPC): International Society of the Learning Sciences, pp. 676-680.
- Linstone H. A., Turoff M. (1975). *The Delphi method: techniques and applications*. Illinois, USA: Addison-Wesley Educational Publishers Inc.
- Plesch, C., Jansen, M., Deiglmayr, A., Rummel, N. Spada, H., Heinze, N., e Cress, U. (2010). Opinions on future research themes for technology-enhanced learning (TEL): A Delphi study. In S. L. Wong et al. (eds.). *Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education*. Putrajaya, Malaysia: Asia-Pacific Society for Computers in Education, pp. 703-707.
- Rowe G., Wright G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. *International Journal of Forecasting*, 15 (4), pp. 353-375.
- Rowe G., Wright G. (2001). Expert opinions in forecasting: the role of the Delphi technique. *Principles of forecasting: a handbook for researchers and practitioners*, pp. 125-144.
- Scheibe M., Skutsch M., Schofer J. (1975). Experiments in Delphi Methodology. In H. A. Linstone, M. Turoff (eds.). *The Delphi Method: Techniques and Applications*. Reading, MA, USA: Addison-Wesley, pp. 262-287.
- Spada H., Plesch C., Wiedmann M., Kaendler, C., Deiglmayr, A., Mullins, D. e Rummel, N. (2012). *Final report on the STELLAR Delphi study - Future directions for TEL and TEL research: Areas of Tension, Core Research Areas, and Grand Challenge Problems* (STELLAR deliverable 1.6). http://www.stellarnet.eu/repository/deliverable_repository_list/ (ultima consultazione 11/09/2012).
- STELLAR (2009). *Description of Work*. <http://www.stellarnet.eu> (ultima consultazione 11/09/2012).
- Sutherland R., Eagle S., Gillet D., Joubert M., Scott P. (2012). Stellar. Una rete di eccellenza nel settore del Technology Enhanced Learning. *TD-Tecnologie Didattiche*, 20 (3), (questo numero).
- Thompson M. (2009). Considering the implication of variations within Delphi research. *Family Practice*, 26 (5), pp. 420-424.
- Van de Ven A., Delbecq A. (1974). The effectiveness of nominal, Delphi, and interacting group decision making processes. *Academy of Management Journal*, pp. 605-621.