

Università di Pisa  
Dipartimento di Informatica

# Piattaforme per il lavoro collaborativo

*Vincenzo Ambriola*



*Versione 3.0 – 28 gennaio 2019*

*Anno Accademico 2018/19*



## **Prefazione**

Da sempre il lavoro ha avuto una natura fortemente collaborativa. Con la diffusione di Internet questa natura si è accentuata, al punto che molte attività sarebbero impensabili se svolte in maniera tradizionale.

Questo libro è rivolto agli studenti del *Corso di laurea magistrale in Informatica umanistica* che seguono l'insegnamento *Piattaforme per il lavoro collaborativo*. Il materiale presentato è ancora in stato di bozza e sarà soggetto a successive variazioni.

### **1.1 Struttura del libro**

Il libro è strutturato in *cinque* capitoli: il *primo* presenta i concetti generali del lavoro collaborativo, il *secondo* descrive un metodo di analisi finalizzato alla definizione di un lavoro collaborativo, il *terzo* presenta l'analisi di un caso di studio, il *quarto* affronta il problema di modellare un lavoro collaborativo a partire dalla sua analisi. Il *quinto* capitolo (da redigere) presenta le caratteristiche di una piattaforma software che permette di realizzare il sistema di supporto a un lavoro collaborativo, mediante il formalismo *BPMN* e la piattaforma software *Activiti*. L'*ultimo* capitolo è dedicato al progetto didattico, di cui ne descrive le modalità e le attività che gli studenti devono svolgere.

### **1.2 Ringraziamenti**

L'idea di erogare questo insegnamento è di *Maria Simi* che, con saggia lungimiranza, l'ha inserito nel primo regolamento didattico del Corso di laurea magistrale. Per tanti anni l'insegnamento non è stato attivato, per mancanza di un docente che lo prendesse in carico. Nel 2013 Maria mi ha convinto ad accettare questo incarico e, dopo il primo anno di sperimentazione, ho deciso di continuare e di sistematizzare il materiale didattico presentato in aula. Nell'edizione dell'anno accademico 2014/15 *Maria Chiara Tamani* ha diligentemente preso gli appunti delle lezioni, utilizzati come materiale di base per la scrittura di questo libro. Nel 2016 *Mafalda Papini* ha svolto, nell'ambito della sua tesi discussa a febbraio 2017, una prima e preziosa sperimentazione delle piattaforme software *Activity* e *Alfresco*, utilizzando lo standard *BPMN*.



## **Indice**

Prefazione.....	3
1.1 Struttura del libro.....	3
1.2 Ringraziamenti.....	3
1 Concetti generali.....	7
1.1 Lavoro individuale e collettivo.....	7
1.2 Attività.....	7
1.3 Suddivisione e coordinamento.....	8
1.4 Ruoli.....	9
1.5 Persone.....	10
1.6 Comunicazione.....	10
1.7 Informazione.....	11
1.8 Documenti.....	12
1.9 Sottoscrizione dei documenti.....	15
1.10 Sistemi informativi.....	16
1.11 Sistemi di supporto al lavoro collaborativo.....	16
1.12 Caos e ordine.....	18
1.13 Esempi di lavoro collaborativo.....	19
2 Analisi del lavoro collaborativo.....	25
2.1 Obiettivi dell'analisi.....	25
2.2 Intervista e descrizione del lavoro collaborativo.....	25
2.3 Glossario di dominio.....	27
2.4 Ruoli e documenti.....	28
2.5 Flussi.....	29
2.6 Attività.....	29
2.7 Coordinamento.....	30
3 Analisi di un caso di studio.....	33
3.1 Sinossi.....	33
3.2 Descrizione.....	33
3.3 Glossario di dominio.....	36
3.4 Descrizione marcata.....	39
3.5 Descrizione marcata e semplificata.....	41
3.6 Ruoli.....	42
Ruoli individuali.....	42
Ruoli collettivi.....	43
Ruoli giuridici.....	43
3.7 Documenti.....	43
3.8 Flussi di documenti.....	43
3.9 Descrizione marcata senza flussi.....	44
3.10 Attività.....	45
Stipula della convenzione.....	45
Proposta di tirocinio.....	46
Domanda e assegnazione del tirocinio.....	46
Svolgimento del tirocinio.....	47

Valutazione e registrazione del tirocinio.....	47
3.11 Matrice ruoli/documenti.....	48
3.12 Matrice ruoli/attività.....	49
3.13 Descrizione marcata senza attività.....	50
4 Modellazione del lavoro collaborativo.....	51
4.1 Il modello.....	51
4.2 Il formalismo di modellazione.....	53
4.3 Espressione di coordinamento.....	54
4.4 Tracce e spazi di lavoro.....	55
4.5 Modellazione del caso di studio.....	57
Stipula della convenzione.....	57
Proposta di tirocinio.....	58
Domanda e assegnazione del tirocinio.....	61
Svolgimento del tirocinio.....	64
Valutazione e registrazione del tirocinio.....	65
5 Piattaforma software.....	71
5.1 Business Process Modeling Notation.....	71
5.2 Activity.....	71
6 Progetto didattico.....	73
6.1 Modalità.....	73
6.2 Attività.....	73
Individuazione dei lavori collaborativi.....	73
Assegnazione dei lavori collaborativi.....	73
Intervista .....	74
Glossario di dominio.....	74
Ruoli, documenti, flussi.....	74
Attività.....	74
Modellazione.....	74
Consegna.....	75
6.3 Documenti.....	75
6.4 Suggerimenti.....	75

# 1 Concetti generali

Il *lavoro collaborativo* è un'attività che prevede la *partecipazione* di più persone, rivolta alla *produzione* di un bene o all'*erogazione* di un servizio.

## 1.1 Lavoro individuale e collettivo

Molti lavori sono svolti in maniera *individuale*. Si pensi, ad esempio, a un'artista che trasforma un'idea, un'intuizione, in qualcosa che altri possono vedere, sentire, toccare, o in generale, fruire. L'artista opera individualmente, perché vuole essere l'unico intermediario tra l'idea e la sua realizzazione. Lo fa a costo di immani fatiche, ed è proprio questa sofferenza che rende la sua opera originale e, quindi, artistica.

Un lavoro è svolto in maniera *collettiva* quando più persone operano in *sinergia* per raggiungere un obiettivo altrimenti inaccessibile ad ognuno di loro. La partecipazione di più persone ha numerosi vantaggi. Dal punto di vista della *dimensione*, il volume di lavoro che più persone possono svolgere in un determinato periodo di tempo è maggiore di quello esprimibile da una persona sola. Inoltre, in tutti i casi in cui il lavoro deve essere completato entro una data scadenza può essere necessario coinvolgere più persone. Dal punto di vista della *complessità*, il lavoro da svolgere potrebbe essere tale da richiedere il contributo congiunto di più persone. Infine, in alcuni casi la partecipazione di più persone è fondamentale, si pensi alle riunioni di *brain-storming* in cui il risultato finale dipende dalle interazioni reciproche.

## 1.2 Attività

La definizione di lavoro collaborativo si basa sul concetto di attività, finalizzata a ottenere un determinato risultato. L'attività può essere di natura *fisica* o *intellettuale*. Nel primo caso il risultato è un'entità *tangibile*, ad esempio un bene materiale. Nel secondo caso l'attività produce qualcosa che non è esclusivamente fisico ma che richiede prevalentemente uno *sforzo mentale* come, ad esempio, la scrittura di un libro, l'ideazione di un brano musicale.

Un'attività è finalizzata alla produzione di un bene o all'erogazione di un servizio che, entrambi, abbiano un valore oggettivamente quantificabile. Qualificare l'attività oggetto del lavoro collaborativo come qualcosa mirato a ottenere un risultato concreto permette di distinguere attività che, altrimenti, sarebbero

equivalenti. Ad esempio, un gruppo di persone che giocano a carte svolge un'attività ludica per trascorrere una serata insieme, possibilmente (per alcuni) guadagnando una piccola somma di denaro. Un altro gruppo di persone potrebbe, invece, giocare a carte per motivi professionali. Ciò che distingue le due attività è proprio il concetto di utilità economica, assente nel primo caso, fondamentale nel secondo.

Un'attività è descritta da una *procedura* che dettaglia le *azioni* da svolgere, le *entità* su cui operare e gli *strumenti* da utilizzare. La procedura stabilisce con precisione gli aspetti principali dell'attività: l'ordine da seguire nello svolgimento delle azioni, i dettagli operativi, le interazioni previste. La conoscenza delle procedure associate alle attività del lavoro collaborativo è essenziale per il suo corretto svolgimento. L'insieme delle procedure costituisce il *manuale operativo* del lavoro collaborativo.

### **1.3 Suddivisione e coordinamento**

La partecipazione di più persone allo svolgimento di un lavoro collaborativo solleva la questione di come suddividerlo in attività individuali o collettive. Un'attività deve essere al tempo stesso *coesa* (deve cioè affrontare unitariamente e complessivamente un unico aspetto) ma anche di dimensioni tali da poter essere svolta nei tempi previsti. In alcuni casi un'attività può essere replicata in più istanze, ognuna delle quali è svolta in parallelo con le altre.

La caratteristica principale del lavoro collaborativo è il suo *coordinamento*, che consiste nel corretto e ordinato svolgimento delle attività. Ordine, in questo contesto, significa conoscenza e rispetto delle regole che governano il complesso delle attività. Non a caso la parola coordinamento è formata dal prefisso *cum* seguito da *ordine*, a indicare che le attività devono essere svolte *con ordine*. Sono numerose le forme di coordinamento ma tutte hanno in comune un *piano di lavoro* che stabilisce le regole da seguire.

La suddivisione e il coordinamento di un lavoro collaborativo presuppongono la conoscenza degli obiettivi da raggiungere e la definizione di un piano di lavoro. Da un punto di vista molto generale è possibile classificare il lavoro collaborativo in due categorie: *creativo* e *pianificato*. Un lavoro collaborativo creativo è caratterizzato dalla non prevedibilità e talvolta persino casualità delle attività, mentre in un lavoro pianificato le attività si svolgono in accordo a un ordine prestabilito, sono preordinate e mirano tutte al raggiungimento di un risultato prefissato. Questa classificazione è volutamente esagerata, perché nella realtà esiste una gamma infinita di situazioni che vanno da un estremo all'altro.

La caratteristica principale del lavoro collaborativo pianificato è il suo svolgimento in due momenti diversi: prima il lavoro è organizzato secondo un piano



di lavoro, poi il piano è utilizzato per svolgere le attività previste. In inglese, questo concetto è chiamato *enactment*, parola intraducibile in italiano.

Il vantaggio della pianificazione consiste nel fatto che lo stesso piano può essere utilizzato più volte per lavori simili. Il risparmio in termini di tempo e di risorse è significativo, ma è la possibilità di rendere standard alcune attività che aggiunge valore a questo approccio. Lo svantaggio duale è la possibilità che il piano sia mal definito, inducendo chi lo utilizzerà a commettere degli errori. Purtroppo, se il piano sarà usato più volte gli stessi errori saranno commessi sistematicamente. Nel caso dei procedimenti burocratici, questo aspetto è quello che più di altri irrita coloro che ne sono coinvolti loro malgrado.

In un lavoro pianificato tutti sanno in anticipo quali attività dovranno svolgere e quali risultati dovranno ottenere. È come se ognuno avesse una sorta di *macchina del tempo* che gli permette di vedere in anticipo cosa accadrà al termine delle sue attività individuali e di quelle in cui collaborerà con gli altri. La condivisione del piano di lavoro fa sì che il lavoro si svolga correttamente e nei tempi previsti.

Al contrario, in un lavoro collaborativo creativo non esiste a priori un piano o un ordine con il quale raggiungere un risultato. Prima del suo inizio, nessuno conosce esattamente il risultato da raggiungere e, soprattutto, come ottenerlo. In molti casi sanno a quale categoria apparterrà il risultato (ad esempio un libro fantasy, se il suo soggetto parla di draghi ed è destinato ai ragazzi), ma non ne conoscono i dettagli perché sarà proprio il loro lavoro collaborativo a costruirlo in maniera creativa. Alla base di un lavoro creativo c'è un'idea, non un risultato ben definito.

#### **1.4 Ruoli**

Dopo aver redatto il piano di lavoro è necessario stabilire le caratteristiche di chi dovrà svolgere le attività previste. Successivamente si procede all'individuazione di chi possiede tali caratteristiche, all'assegnazione alle relative attività per poi iniziare lo svolgimento vero e proprio del lavoro collaborativo.

Questo modo di operare si basa sul concetto di *ruolo*, che permette di *disaccoppiare* un'attività da chi dovrà svolgerla. Così facendo si ottengono due risultati: un ruolo è definito indipendentemente da chi dovrà svolgere una determinata attività; il ruolo è assegnato a chi è in grado di ricoprirlo. Questa separazione garantisce la *flessibilità* del lavoro collaborativo (un ruolo può essere assegnato dinamicamente, a seconda delle disponibilità del momento) ma, al tempo stesso, valorizza e incentiva la *specializzazione* di chi deve ricoprirlo.

La distinzione tra attività individuale e collettiva permette di identificare due tipi di ruoli: *ruoli individuali* e *ruoli collettivi*. A volte un lavoro collaborativo prevede la partecipazione di un'*organizzazione* che svolge le sue attività rico-

prendo un ben preciso ruolo. Per mantenere coerente la definizione di lavoro collaborativo è necessario introdurre il *ruolo giuridico*, che ha le stesse caratteristiche degli altri ruoli ma è associato a un'organizzazione.

Nel contesto del lavoro collaborativo, un ruolo è caratterizzato da un *profilo* che comprende due aspetti: *conoscenze* e *competenze*. Le conoscenze costituiscono l'insieme di tutto ciò che il ruolo deve sapere per comprendere il significato delle entità coinvolte e delle azioni previste dalle procedure associate alle attività che gli sono state assegnate. Le competenze fanno riferimento a ciò che il ruolo deve saper fare per utilizzare gli strumenti necessari allo svolgimento delle attività ad esso assegnate. Il sistema dei ruoli e la definizione esplicita dei profili facilita i processi di assunzione e formazione del personale, rendendo gestibile un aspetto fortemente dipendente da fattori umani e personali.

### **1.5 Persone**

Quando si attua un lavoro collaborativo è necessario associare a ogni ruolo la *persona* che lo svolgerà. La scelta della persona a cui assegnare un ruolo dipende dal suo *profilo personale*, che comprende tre aspetti: conoscenze, competenze, *esperienze*. Le conoscenze di una persona costituiscono il suo bagaglio culturale, cioè tutto ciò che ha appreso nel percorso formativo, sia scolastico che di aggiornamento professionale. Le conoscenze sono certificate dal titolo di studio o dalla documentazione rilasciata dall'entità che ha erogato la formazione. Le competenze fanno riferimento a ciò che la persona sa fare, operativamente parlando. Infine, le esperienze provano che determinate conoscenze e competenze sono state utilizzate per svolgere attività che le richiedono esplicitamente.

Il profilo della persona scelta per svolgere un determinato ruolo deve coincidere il più possibile con quello previsto dal ruolo. Se il suo profilo personale non è adeguato sarà necessario provvedere a un *periodo di formazione* prima che sia effettivamente operativa. Se invece il profilo personale è sovradimensionato rispetto a quello del ruolo si rischia di incorrere in un *demansionamento* che, alla lunga, avrà effetti negativi sia sulla persona che sul lavoro collaborativo.

### **1.6 Comunicazione**

La *comunicazione* è uno degli aspetti più importanti nel lavoro collaborativo. Il coordinamento tra ruoli, infatti, avviene mediante comunicazioni che permettono l'avanzamento delle attività. Una comunicazione è *sincrona* quando i ruoli che interagiscono sono simultaneamente impegnati. Ad esempio, una telefonata è una comunicazione sincrona perché i due ruoli devono essere presenti durante l'interazione. Anche le riunioni sono a tutti gli effetti comunicazioni di tipo sincrone perché i ruoli interagiscono in *tempo reale*. Una comunicazione *asincrona*, invece, non prevede la simultaneità dell'interazione e distingue tra chi invia

(il *mittente*) e chi riceve (i *destinatari*). Ad esempio, il mittente invia un *messaggio di posta elettronica* in un dato istante ma i destinatari lo ricevono e lo leggono in un istante successivo a quello dell'invio. Per la sua natura, la comunicazione asincrona è *tracciabile e unidirezionale*.

Le due modalità di comunicazione hanno, rispettivamente, vantaggi e svantaggi. Nella modalità sincrona si ha un'interazione immediata che, però, costringe gli interlocutori a dedicare esclusivamente il loro tempo a un'attività, spesso interrompendo ciò che stavano facendo. Nella modalità asincrona, invece, l'interazione è differita. La grande diffusione dei cellulari e degli *smartphone* ha reso molto comune questa forma di comunicazione, spesso alterandone la natura. Rispondere immediatamente a una comunicazione asincrona è diventato per molti quasi un obbligo, al punto che è stata anche identificata una sindrome (*FOMO, Fear Of Missing Out*) che consiste nella paura di essere tagliati fuori, esclusi, di non sapere cosa sta accadendo nel mondo.

Le due forme di comunicazione hanno l'obiettivo di mettere in contatto i ruoli. Il requisito fondamentale è la consapevolezza che le comunicazioni siano condivise tra tutti i ruoli coinvolti. La comunicazione sincrona soddisfa questo requisito in quanto si assume che chi sia coinvolto in un dialogo presti attenzione a ciò che si discute. La comunicazione asincrona, invece, pone il problema della conferma della *ricezione* e quello del *ripudio*. Il mittente vuole sapere con certezza se i destinatari hanno ricevuto il suo messaggio per procedere nelle sue attività<sup>1</sup>. Il mittente vuole anche evitare situazioni in cui i destinatari dichiarino di non aver ricevuto il messaggio, ripudiandolo.

Gli svantaggi della comunicazione asincrona possono essere mitigati da qualcosa che la renda simile a quella sincrona, con l'uso di messaggi di avvenuta ricezione e così via. L'elemento temporale è infatti di fondamentale importanza: la *latenza* o il *ritardo* tra l'invio e la certezza dell'avvenuta ricezione devono essere ridotti al minimo. Quando questi aspetti possono mettere a rischio il corretto svolgimento del lavoro collaborativo è preferibile utilizzare una comunicazione sincrona.

## **1.7 Informazione**

L'oggetto del lavoro collaborativo intellettuale è l'*informazione* e ne rappresenta l'elemento centrale. Da un punto di vista prettamente informatico, i ruoli di un lavoro collaborativo operano secondo questo schema: ricevono informazione, usano strumenti per elaborarla, producono altra informazione che inviano agli altri ruoli. Anche se rigida e meccanicistica, questa visione non è lontana dalla realtà o, perlomeno, ne rappresenta gli aspetti più significativi.

<sup>1</sup> Per risolvere questo problema *WhatsApp*, un servizio di messaggia istantanea molto diffuso sugli *smartphone*, utilizza la singola spunta (il messaggio è stato spedito), la doppia spunta (il messaggio è stato ricevuto), la doppia spunta blu (il messaggio è stato letto).

Per semplicità si può assumere che l'informazione abbia una forma *orale* o *scritta*. La caratteristica principale dell'informazione orale è la sua *volatilità*: non rimane traccia delle parole scambiate tra gli interlocutori se non nella loro memoria. Il palese difetto di questa forma di informazione è la breve durata di memorizzazione e l'alta probabilità che sia ricordata in maniera difforme. Il valore dell'interazione orale risiede principalmente nella *fiducia* reciproca che hanno gli interlocutori: assumono di aver compreso una conversazione e di poterla ricordare con precisione e completezza.

Se un'informazione in forma orale non viene registrata e riportata su un supporto meno labile della memoria umana, ad esempio una registrazione audio, si può affermare che, all'atto pratico, essa non esiste. In un lavoro collaborativo questa situazione è molto frequente, in quanto i ruoli interagiscono verbalmente e solo successivamente riportano quanto discusso su un supporto permanente.

La trasformazione dell'informazione da una forma orale, tipica delle interazioni sincrone, a una forma scritta è un passo importante e cruciale per lo svolgimento corretto ed efficace del lavoro collaborativo. Ci sono situazioni, però, in cui questa regola deve essere rilassata. Ad esempio nelle riunioni di *brain-storming* non si deve necessariamente tener traccia di tutto ciò che viene detto perché in questa forma di interazione si fa un ampio uso di metafore, battute, idee poi scartate. Ciò che interessa registrare in maniera permanente sono solo le conclusioni finali e non l'intero processo che ha portato alla loro formulazione.

La forma scritta rappresenta, quindi, l'elemento centrale del lavoro collaborativo perché, a causa della sua caratteristica di permanenza temporale, è riutilizzabile, controllabile e può essere usata come punto di riferimento e di avanzamento delle attività. Per essere pienamente utilizzabile, la forma scritta deve avere delle indicazioni necessarie alla sua identificazione: la data e il luogo in cui è stata prodotta, il ruolo che l'ha raccolta, le eventuali modifiche successive.

## **1.8 Documenti**

Un *documento* è un *contenitore di informazione*. Le caratteristiche tecnologiche del contenitore determinano le modalità con cui un documento può essere creato, modificato, memorizzato. Il supporto tradizionale dei documenti è la carta e per questa ragione si parla di *documenti cartacei*. Prima dell'avvento dei calcolatori, avvenuto nella seconda metà del secolo scorso, l'uso della carta come supporto dei documenti era prevalente e, di fatto, obbligatorio. In seguito, la rivoluzione informatica ha introdotto il supporto digitale, ora comunemente utilizzato in alternativa a quello cartaceo: i documenti sono memorizzati usando le proprietà elettroniche della materia ed elaborati mediante calcolatori. In assenza di un termine italiano equivalente, i *documenti elettronici* (o *documenti digitali*) sono comunemente chiamati *file*.

L'uso della carta, per i documenti e per l'informazione in generale, è una fonte di ritardi, inefficienze, costi oramai non più accettabili. La carta occupa spazio fisico, è difficile effettuare una ricerca su un supporto cartaceo. Al contrario, i supporti digitali sono praticamente privi di limiti dimensionali, hanno costi di acquisizione e di gestione praticamente nulli, consentono lo svolgimento di operazioni di ricerca e di elaborazione impensabili sul supporto cartaceo.

Un documento cartaceo è compilato in maniera permanente, secondo un ordine strettamente sequenziale<sup>2</sup>. Un documento digitale, invece, usa tecniche informatiche di memorizzazione, può essere facilmente modificato e segue un ordine che può non essere quello sequenziale. Inoltre, un documento digitale è corredato di *metadati* che ne descrivono le caratteristiche principali, quali la data di creazione, la data di ultima modifica, l'autore e così via. Gli *editori di testo* gestiscono i metadati, rendendone possibile la definizione, l'accesso e la modifica.

La *compilazione* di un documento cartaceo è molto semplice: si usa una penna e uno o più fogli di carta. La compilazione di un documento digitale richiede necessariamente uno strumento informatico, un *editore di testo*. Mediante l'editore è possibile redigere un documento, dargli un nome, salvarlo su un supporto digitale, recuperarlo e modificarlo, stamparlo o inviarlo. Gli editor di testo compaiono in tantissimi contesti con caratteristiche molto variegata. Ad esempio, i cellulari permettono la scrittura di brevi messaggi, chiamati SMS, sia mediante la *tastiera numerica* tipica del telefono<sup>3</sup>, sia mediante *tastiere alfanumeriche* fisiche o virtuali riprodotte mediante la *tecnologia touch*. Un altro esempio di editore di testo è quello presente nei sistemi di gestione della posta elettronica, in cui un messaggio è di fatto un documento.

A seconda del suo contenuto il *formato* di un documento può essere *libero*, *strutturato* o *semi-strutturato*. La maggior parte dei documenti è in formato libero e il contenuto, di solito espresso in *linguaggio naturale*, non segue alcuna regola di composizione. Un documento strutturato, al contrario, rispetta delle regole che ne determinano la *struttura*, ovvero le parti (chiamate *campi*), la loro posizione nel documento e i possibili valori. I documenti strutturati, spesso chiamati *moduli* o *facsimili*, sono usati in numerosi contesti e solitamente associati alla burocrazia. Un documento semi-strutturato comprende una parte in formato libero e una parte strutturata in campi.

Le regole per compilare un documento strutturato, chiamate anche *regole di codifica*, sono relative al contenuto dei suoi campi. Se l'insieme dei valori ammessi per un campo è prefissato, allora si parla di *codifica chiusa*, altrimenti si

---

2 Non sempre lo stesso: la scrittura da sinistra verso destra e dall'alto verso il basso, tipica della cultura occidentale, non è l'unica possibile.

3 Molto popolare è l'uso di tecniche di riconoscimento delle parole, di cui la più nota è T9.

parla di *codifica aperta*. Nel caso di codifica chiusa il contenuto di un campo deve rispettare un determinato formato, ad esempio numerico o alfanumerico. Il rispetto delle regole di codifica è essenziale per l'analisi e l'interpretazione dei documenti.

Il vantaggio dei documenti strutturati è la possibilità di definire regole sul valore dei campi e, di conseguenza, di verificare che tali regole siano rispettate. La verifica di un documento cartaceo deve essere effettuata da una persona che lo legge e lo controlla. Al contrario, la verifica di un documento digitale può essere effettuata automaticamente da strumenti che operano sia al momento della compilazione del documento, garantendone la correttezza a priori, sia in fasi successive. La verifica di correttezza, chiamata anche *validazione*, opera sui valori dei campi (controllando che appartengano a un insieme predefinito) o sul formato (controllandone il rispetto). Ad esempio, un campo relativo al genere di una persona può avere solo due valori (*maschile, femminile*) ma diversi formati (*M o F*, ad esempio).

La corretta compilazione di un documento è un aspetto importante per lo svolgimento delle attività ad esso collegate. Un *errore di compilazione* è una fonte di ritardo e di estensione della durata delle attività. In questo senso le procedure di verifica delle regole di codifica dei documenti digitali sono di grande importanza. Purtroppo, oltre agli errori di compilazione è possibile che ci siano anche gli *errori sistematici*, commessi da chi ha definito la struttura del documento e ha stabilito i possibili valori dei campi. In questi casi, chi deve compilare il documento si trova nella difficile situazione di inserire valori non pertinenti (se quelli previsti per un campo non sono esaustivi o, addirittura, corretti), inserire valori non previsti dalle regole di codifica, modificare il documento per adattarlo alle sue reali esigenze. L'uso di documenti digitali, spesso rigidi per il rispetto delle regole di codifica, può esacerbare queste situazioni impedendone, in alcuni casi, la corretta compilazione.

La *trasmissione* di documenti mediante posta elettronica (tramite il meccanismo degli *allegati*) è diventata una prassi comune e ha sostituito il *fax*. Una disposizione di legge ha abrogato per la pubblica amministrazione il valore legale del fax, promuovendo la posta elettronica, il *caricamento interattivo* (in inglese *upload*) e lo *scaricamento interattivo* (in inglese *download*). La trasmissione di documenti digitali di grandi dimensioni, specialmente quando contengono elementi grafici, non è ammessa dalla maggior parte dei sistemi di posta elettronica. Per questa ragione, ma anche per motivi organizzativi e di coordinamento, si utilizzano sistemi che gestiscono archivi di grandi dimensioni, quali *GoogleDrive* o *Dropbox*.

L'impatto della tecnologia sulle abitudini quotidiane è stato ed è tuttora pervasivo. Il *lavoro d'ufficio*, storicamente basato sulla compilazione, la consulta-

zione e l'archiviazione dei documenti, si è profondamente trasformato con conseguenze spesso inattese. In molti contesti lavorativi i documenti sono gestiti senza seguire i tradizionali principi di catalogazione e archiviazione. Versioni disparate dello stesso documento, in formati spesso incompatibili con gli strumenti disponibili, sono memorizzate su calcolatori privi di protezione nei confronti di utenti non autorizzati e di procedure di salvataggio efficaci e regolari. Questa disorganizzazione provoca, di riflesso, la ri-materializzazione dei documenti cartacei che, a causa della loro natura fisica, possono essere gestiti in maniera tradizionale.

### **1.9 Sottoscrizione dei documenti**

Un documento deve fare esplicitamente riferimento al *luogo* e alla *data* della sua compilazione e deve contenere la *sottoscrizione* (la *firma*). In particolare, la firma assume un significato profondo perché attribuisce univocamente la *paternità* del documento a una ben precisa persona<sup>4</sup>. La firma rende il documento formale, attesta la volontà di chi l'ha compilato, rende possibile le attività che dipendono dalla sua stessa esistenza. Molti fenomeni sociali si basano e dipendono da documenti che li legittimano.

L'apposizione della firma su un documento cartaceo, detta *firma autografa*, è un gesto spontaneo. La verifica dell'autenticità della firma è basata sul riconoscimento della grafia del sottoscrittore. Da sempre questa attività è stata oggetto di studi che hanno sviluppato tecniche molto sofisticate, in grado di svelare i tentativi di falsificazione. Il passaggio al digitale ha complicato la situazione. La *firma digitale*, infatti, non si appone utilizzando una penna ma mediante metodi e tecnologie differenti. Senza entrare nei dettagli di un tema molto complesso, si può affermare che l'apposizione della firma sui documenti digitali sta lentamente prendendo piede, sostituendo la firma autografa.

In molte situazioni un documento digitale non ha una vera e propria firma, come nel caso di un messaggio di posta elettronica. La diffusione e l'accettazione sociale di questi documenti hanno fatto sì che pure in mancanza di una firma autografa o digitale essi abbiano un valore concreto, anche se non pienamente formale. Le complesse implicazioni legali e tecnologiche relative all'uso della firma digitale esulano dagli argomenti trattati in questo libro.

Per firmare un documento digitale è necessario accedere a un apposito *servizio interattivo* mediante le proprie *credenziali* (il nome di un *account* e una *password* o *parola chiave*). Le operazioni svolte tramite il servizio sono così attribuite alla persona che ha fornito le credenziali.

---

4 Ci sono molti altri tipi di firma, con funzioni diverse, tra cui quella "per presa visione".

### **1.10 Sistemi informativi**

L'approccio documentale al lavoro collaborativo attribuisce ai documenti un ruolo centrale, lasciando in secondo piano l'informazione contenuta al loro interno. Il piano di lavoro descrive le attività e i ruoli che le devono svolgere, riportando tutto alla creazione, all'elaborazione e alla trasmissione di documenti.

Diametralmente opposto è l'approccio che pone l'informazione contenuta nei documenti al centro dell'attenzione del lavoro collaborativo. I ruoli creano informazione, la elaborano e la trasmettono. L'informazione trattata dai ruoli è all'interno di un unico contenitore, chiamato genericamente *sistema informativo*.

In generale un sistema informativo fa riferimento alla *realtà* affrontata da un lavoro collaborativo, della quale ne rappresenta una parte. L'informazione, quindi, è una *rappresentazione della realtà* e i ruoli operano su questa rappresentazione utilizzando il sistema informativo. L'attività dei ruoli consiste nel riportare nel sistema informativo elementi della realtà aggiornando dinamicamente la loro rappresentazione. I documenti non spariscono ma sono creati dal sistema informativo mediante più *viste*, filtrando da diverse prospettive l'informazione in esso contenuta.

Il sistema informativo deve gestire la rappresentazione della realtà in maniera formale e rigorosa. I vantaggi, ma anche alcuni svantaggi, di questo approccio sono legati proprio alla formalità della descrizione e alla sua intrinseca rigidità. La pretesa di rappresentare la realtà mediante una quantità limitata di informazione ha come conseguenza una sua drastica semplificazione, che la riduce a qualcosa che non tiene conto di tutti i suoi aspetti, soprattutto quelli meno frequenti e imprevisi. Questa semplificazione dipende, di solito, dalla parziale conoscenza della realtà da parte di chi l'ha analizzata, con l'assunzione che la sua rappresentazione possa totalmente sostituirla.

Se dal punto di vista astratto la non corrispondenza della realtà con la sua rappresentazione è qualcosa di inevitabile, all'atto pratico questa discrasia diventa un ostacolo allo svolgimento del lavoro collaborativo. Le attività dei ruoli possono essere bloccate o costrette a seguire strade e soluzioni artificiose, giustificate esclusivamente dalla necessità di superare l'inadeguatezza della rappresentazione scelta e adottata dal sistema informativo.

### **1.11 Sistemi di supporto al lavoro collaborativo**

Un *sistema di supporto al lavoro collaborativo* è un *sistema informatico*<sup>5</sup> che favorisce lo svolgimento delle sue attività. La creazione, l'elaborazione e la trasmissione dell'informazione oggetto del lavoro collaborativo sono funzioni mes-

---

<sup>5</sup> In questo contesto la differenza tra un sistema informativo e un sistema informatico non può essere ignorata.



se a disposizione del sistema in modo che i ruoli possano operare in maniera efficiente ed efficace.

La crescente disponibilità di strumenti basati sulla tecnologia informatica e telematica ha favorito l'evoluzione del lavoro collaborativo, mettendo in campo soluzioni e possibilità fino a pochi anni inimmaginabili. Tuttavia questa evoluzione non sempre è andata nella direzione dell'innovazione e del miglioramento. Spesso, infatti, il lavoro collaborativo è stato semplicemente traslato dalla carta al digitale, senza preoccuparsi di capirne le motivazioni e le finalità. Soluzioni organizzative legate alla necessità di usare documenti cartacei sono state riusate passivamente anche quando i documenti sono diventati digitali.

Il primo aspetto da affrontare quando si progetta un sistema di supporto al lavoro collaborativo è il suo impatto nel contesto organizzativo in cui tale sistema non esisteva. Il lavoro collaborativo trae infatti un notevole vantaggio dalle funzioni svolte dal sistema di supporto, che sarebbero altrimenti a carico dei ruoli. Il sistema può essere *passivo*, offrendo soltanto funzioni per il trattamento dell'informazione e per la sua comunicazione. Un sistema con queste caratteristiche è debole perché lascia ai ruoli il compito di svolgere correttamente le loro attività. D'altro canto, il sistema può essere *attivo*, quando oltre a offrire le funzioni già viste si prende carico di gestire e controllare l'ordinato svolgimento delle attività, in aderenza a un piano di lavoro.

La definizione precisa e puntuale del piano di lavoro e il suo uso per controllarne lo svolgimento è una prassi storicamente accettata e praticata. I manuali di istruzione e le procedure operative rappresentano un punto di riferimento per progettare un sistema di supporto e farlo evolvere da un comportamento passivo a uno dinamico e, possibilmente, *proattivo*. Il sistema di supporto deve essere, in qualche modo, a conoscenza delle regole che governano il lavoro collaborativo, deve conoscerne i ruoli, gestire i documenti, le attività e fornire anche gli strumenti necessari per lo svolgimento delle attività. Un sistema di supporto con queste caratteristiche è senz'altro di grande aiuto ma richiede un notevole sforzo per la sua realizzazione.

Il lavoro collaborativo basato su documenti utilizza un archivio cartaceo e gli strumenti necessari per la compilazione e la trasmissione dei documenti cartacei. Tuttavia, un archivio cartaceo non può essere considerato un sistema di supporto ma un semplice contenitore di documenti. Con il passaggio dai documenti in formato cartaceo ai documenti digitali la soluzione più semplice per realizzare un sistema di supporto consiste nell'uso di un *file system* per la loro memorizzazione. Ogni ruolo gestisce personalmente i documenti di sua pertinenza, mantenendoli aggiornati e provvedendo a inviarli a chi li richiede. Gli svantaggi relativi a questa soluzione sono evidenti: un *file system* non è sempre protetto da accessi non autorizzati ed è a rischio di guasti ed errori di sistema, i documenti di

una persona che decide di abbandonare il lavoro collaborativo possono perdersi per negligenza o per altre ragioni personali, l'allineamento delle diverse versioni dei documenti è difficile e può causare ritardi ed errori.

Per evitare gli inconvenienti della soluzione basata su un *file system* si può utilizzare un *sistema documentale* che mantiene e gestisce i documenti digitali, permettendo di prelevarli e depositarli. Le operazioni sui documenti sono effettuate su un'area personale di lavoro. I ruoli non si trasmettono più i documenti, perché sono accessibili tramite il sistema. Questa soluzione aumenta l'efficienza del lavoro collaborativo e garantisce la persistenza dei documenti perché le operazioni di salvataggio sono garantite dal sistema. Restano fuori dal controllo del sistema le comunicazioni tra i ruoli e i documenti di lavoro che non sono stati depositati. Inoltre, anche in questo caso il sistema di supporto non è a conoscenza dei dettagli del lavoro collaborativo che i ruoli stanno svolgendo.

### **1.12 Caos e ordine**

La natura privilegia il *caos* (il cassetto degli attrezzi di casa, ad esempio, è sempre in disordine) perché mantenere l'ordine richiede energia. È l'energia che costruisce l'ordine, mentre la sua assenza lo distrugge. Anche nel lavoro collaborativo per creare e mantenere l'ordine è necessario utilizzare energia, sotto forma di coordinamento. L'aspetto positivo di questo sforzo è che il costo dell'ordine è ripagato dal regolare svolgimento delle attività.

Da quanto detto sembra, quindi, ovvio definire il piano di lavoro e poi utilizzarlo per lo svolgimento del lavoro collaborativo. In senso metaforico si può dire che la direzione seguita è quella che aumenta l'ordine. Tuttavia è frequente anche il caso di un'inversione della direzione, sempre in senso metaforico, diminuendo l'ordine. Ciò accade quando, all'atto pratico, il piano di lavoro risulta incoerente, errato, inadeguato. Seguirlo significa non ottenere i risultati voluti. L'ordine previsto diminuisce perché i ruoli sono costretti a cambiare il piano dinamicamente, inventando nuove soluzioni per continuare il lavoro.

Quando il piano di lavoro si dimostra non adeguato al lavoro da svolgere ci sono due strade possibili: continuare il lavoro pur essendo consapevoli di non rispettare le regole oppure cambiare esplicitamente il piano di lavoro, adattandolo a ciò che sta realmente accadendo. La modifica in corso d'opera del piano di lavoro fa sì che il piano non sia trattato come qualcosa di statico e inalterabile ma passibile di modifiche durante il suo svolgimento. Questa flessibilità, spesso indispensabile, ha però un risvolto negativo: se sono state attivate più istanze dello stesso piano di lavoro, le modifiche dinamiche del piano le rendono tutte diverse vanificando così il vantaggio della standardizzazione.

Non è possibile eliminare la possibilità di modificare dinamicamente un piano di lavoro. Per farlo, il piano dovrebbe essere molto dettagliato e prendere in

considerazione tutti i casi possibili. Il costo necessario per la definizione di un tale piano sarebbe molto elevato ma, soprattutto, un simile dettaglio eliminerebbe gli elementi di discrezionalità tipici del lavoro collaborativo. La tendenza ad automatizzare il lavoro intellettuale, sostituendo gli umani con strumenti informatici introduce una notevole rigidità che è in forte conflitto con la natura stessa del lavoro. Da un'altra prospettiva si può osservare che la rigidità del piano di lavoro può favorirne l'evoluzione. Quando un piano fallisce è possibile studiare le cause del fallimento e modificarlo affinché ciò non accada più.

L'ordine può diminuire ma anche aumentare. Un lavoro collaborativo creativo, caratterizzato dalla quasi assenza di ordine, se ripetuto più volte può far emergere una sorta di ordine strutturale che può essere utilizzato per definire un piano di lavoro, dapprima molto semplice ma poi sempre più complesso. Il lavoro collaborativo, quindi, favorisce l'emergere dell'ordine dimostrando che, spesso, lavorando insieme le persone tendono a organizzarsi, a lavorare nello stesso modo, a tener traccia delle attività svolte.

Nella pratica, quasi mai queste osservazioni appaiono chiare ed evidenti. Le domande che vengono spontanee sono relative all'individuazione dei meccanismi che facilitano l'emergere dell'ordine, all'uso di strumenti che favoriscono lo svolgimento del lavoro collaborativo, facendo emergere dinamicamente un ordine e infine alla capacità del sistema di supporto di permettere non solo l'esecuzione di un piano di lavoro ma anche di modificarlo dinamicamente, così da evolverlo e mantenerlo coerente con i suoi obiettivi.

### **1.13 Esempi di lavoro collaborativo**

Come esempi di lavoro collaborativo, nel seguito sono presentate le sinossi di alcuni progetti didattici svolti dagli studenti di *Piattaforme per il lavoro collaborativo*.

*Creazione di edizioni digitali scientifiche.* Un'edizione digitale scientifica è una risorsa informatica che offre un'interpretazione critica o diplomatica di documenti storici, con il duplice obiettivo di tutelarli e fornirne un accesso semplice e rapido. La creazione di un'edizione digitale scientifica prevede l'acquisizione delle immagini del documento in facsimile, la trascrizione e la codifica del testo del documento sulla base di linee guida tecniche, la valutazione e la validazione scientifica dell'edizione finale.

*Crowdfunding.* Il crowdfunding è un sistema di micro-finanziamento collettivo che si prefigge di sostenere iniziative e progetti attraverso tanti piccoli contributi. Il crowdfunding è gestito da una squadra di figure professionali che affianca chi propone l'idea, con l'obiettivo di convincere un certo numero di persone a fi-

nanziarla. Una campagna di promozione prevede la valutazione, la selezione e l'approvazione dei progetti da sostenere, la progettazione e l'elaborazione della strategia da seguire per i progetti approvati, la pianificazione e l'organizzazione della campagna.

*Orientamento.* L'orientamento ha l'obiettivo di semplificare la transizione di un soggetto nei campi della formazione e del lavoro. L'orientamento prevede la raccolta di informazioni e la gestione della documentazione, la promozione e l'allestimento di iniziative, l'accoglienza e l'assistenza all'utenza, la partecipazione alle reti dei servizi dedicati.

*Selezione del personale in un'azienda.* La selezione del personale è finalizzata all'assunzione di nuovi dipendenti in un'azienda. Il processo di selezione è gestito dall'ufficio risorse umane che reperisce, seleziona e inserisce i candidati nell'azienda. La selezione prevede l'individuazione dei candidati all'interno e all'esterno dell'azienda, l'orientamento e la valutazione dei candidati mediante diversi colloqui: di gruppo, individuali conoscitivi, individuali tecnici, con l'amministratore delegato.

*Ufficio elettorale di sezione.* L'ufficio elettorale di sezione è costituito in occasione delle consultazioni elettorali o referendarie per sovrintendere allo svolgimento delle operazioni di voto e di scrutinio. L'ufficio prepara il materiale per la votazione, identifica e registra gli elettori, effettua lo spoglio delle schede e il conteggio dei voti, trasmette i risultati agli organi competenti.

*Ideazione e realizzazione di attività extra-curricolari.* Le attività extra-curricolari sono svolte all'interno della scuola con l'obiettivo di dare agli studenti la possibilità di crescere culturalmente, umanamente e professionalmente. La gestione delle attività extra-curricolari prevede l'ideazione da parte di insegnanti o esperti esterni, la valutazione delle attività proposte e la formazione di una graduatoria, l'approvazione del Dirigente scolastico, la pianificazione e lo svolgimento delle attività approvate, la valutazione delle attività svolte.

*Organizzazione di una gita scolastica.* Una gita scolastica è un viaggio per studenti organizzato dalla scuola, finalizzato alla visita di luoghi di interesse culturale, storico, artistico o paesaggistico. Per organizzare una gita uno o più docenti propongono una meta che deve essere approvata dal preside e dalla larga maggioranza degli studenti. Ottenuta l'approvazione i docenti individuano un'agenzia viaggi per effettuare il viaggio, selezionano le strutture ricettive per il pernottamento.

tamento, comunicano con i genitori per ottenere la loro autorizzazione, pianificano le attività da svolgere durante la gita. Al termine della gita i docenti redigono un resoconto per la scuola e per i genitori.

*Realizzazione di un sito vetrina.* Per un'azienda è fondamentale avere un sito vetrina modellato sulle sue attività e che funga da brochure online, per permetterle di comunicare con chi lo visita e distinguersi dalla concorrenza. Lo studio di web design che sviluppa il sito vetrina di un'azienda ne concorda i costi e i tempi, svolge le interviste e riceve l'approvazione per la sua pubblicazione.

*Scavo archeologico stratigrafico.* Uno scavo archeologico stratigrafico raccoglie e documenta i dati fisici di un sito, per ricostruire la storia delle attività umane accadute nel passato e dell'ambiente che le ospitava. L'archeologo che dirige lo scavo si occupa di richiedere le autorizzazioni alla Soprintendenza, seguire le fasi operative, raccogliere la documentazione prodotta e catalogare gli oggetti rinvenuti, redigere un rapporto di fine scavo per la Soprintendenza e, solitamente, un comunicato per il pubblico.

*Redazione e pubblicazione di un articolo tecnico-scientifico.* La redazione e la pubblicazione di un articolo tecnico-scientifico prevedono la collaborazione di un ricercatore con diverse figure specializzate che hanno il compito di accettare l'articolo presentato, controllarlo e suggerire soluzioni a eventuali problemi e mandarlo in stampa in caso di accettazione.

*Realizzazione di un catalogo d'arte.* Un catalogo d'arte è finalizzato alla presentazione di una mostra permanente o temporanea organizzata presso un'azienda pubblica o privata. Il volume raccoglie le foto delle opere esposte, i relativi dati tecnici e vari testi di critica d'arte, oltre a testi descrittivi dell'allestimento. Sulla base delle indicazioni ricevute dall'azienda la casa editrice organizza la realizzazione, la revisione e la stampa del catalogo d'arte.

*Archivio di Stato.* Gli Archivi di Stato conservano in forma documentale gli archivi delle amministrazioni degli Stati preunitari e delle amministrazioni periferiche dello Stato. Conservano anche gli atti notarili, gli archivi degli enti ecclesiastici e delle corporazioni religiose soppresse. Il personale di un Archivio di Stato si occupa dell'ordinamento dei fondi, della predisposizione degli elenchi consultabili dal pubblico e della selezione dei documenti da scartare.

*Digitalizzazione di un corpus di lettere di corrispondenza.* La digitalizzazione di un corpus di lettere di corrispondenza è finalizzata alla realizzazione di un'edizione digitale. Di solito è svolta da un gruppo di ricerca nell'ambito, ad esempio, di un progetto europeo. Il gruppo di digitalizzazione produce i dati che saranno la base per la realizzazione dell'edizione digitale del corpus, trascrive le lettere, codifica i testi e definisce le specifiche per la successiva visualizzazione di tali documenti. Inoltre, si interfaccia con il servizio archivistico che custodisce i documenti originali.

*Piano di comunicazione.* Il piano di comunicazione di un'azienda descrive una strategia comunicativa per pubblicizzare la messa nel mercato di un nuovo prodotto. Il piano è sviluppato da un'agenzia di comunicazione sulla base delle richieste e delle esigenze espresse dell'azienda.

*Ufficio rapporti internazionali.* L'ufficio rapporti internazionali interagisce con lo studente vincitore di una borsa Erasmus e con l'ufficio Erasmus dell'università ospitante, per far sì che lo studente segua materie conformi al suo piano di studi e a livello delle sue conoscenze e competenze. L'ufficio produce, modifica, prende in considerazione i documenti relativi agli insegnamenti che lo studente seguirà all'estero e quelli necessari per la convalida degli esami sostenuti.

*Richiesta di borsa di studio.* Una borsa di studio è un finanziamento a favore di uno studente meritevole, previa richiesta e valutazione dei suoi requisiti. Lo studente vincitore di una borsa di studio ha diritto a una quota monetaria, all'utilizzo gratuito della mensa e a un eventuale posto alloggio o un contributo all'affitto. La borsa di studio può essere assegnata per reddito, in base alla fascia economica di appartenenza, per merito o per entrambi i requisiti.

*Conseguimento della patente di guida dei veicoli.* Per ottenere l'autorizzazione alla guida dei veicoli è necessario conseguire la patente di guida presso una scuola preposta che gestisce la consegna e la richiesta dei documenti, organizza corsi teorici, simulazioni didattiche del test ed esercitazioni di guida. Per ottenere la patente di guida sono previsti due esami: uno teorico che accerta la conoscenza del Codice della Strada, del funzionamento del veicolo e delle norme di primo soccorso, e uno pratico che valuta l'abilità alla guida e il rispetto delle norme di sicurezza.

*Residenza sanitaria assistenziale.* Una residenza sanitaria assistenziale ospita per un periodo variabile da poche settimane a un tempo indeterminato persone

## *Piattaforme per il lavoro collaborativo*

non autosufficienti, che non possono essere assistite in casa e che necessitano di specifiche cure mediche e di un'articolata assistenza sanitaria. Una residenza sanitaria assistenziale offre le seguenti prestazioni sanitarie e assistenziali: aiuto nel recupero, stimolo e potenziamento delle capacità funzionale del paziente, inserimento sociale, prevenzione delle principali patologie croniche.

*Presentazione del bambino nel passaggio dalla scuola dell'infanzia alla scuola primaria.* La scuola dell'infanzia si occupa dell'istruzione di bambini nella fascia d'età che va dai tre ai sei anni. Per garantire un passaggio alla scuola primaria, il personale delle scuole dell'infanzia allestisce in completa autonomia un piano di comunicazione, tramite la redazione e la presentazione di schede di valutazione e di cartelle mediche.

*Gestione aperture musei e percorsi didattici museali a Pinerolo.* Dal 1964 il CeSMAP (Centro Studi e Museo d'Arte Preistorica) si occupa di studi preistorici e di cultura locale delle Alpi Occidentali attraverso la gestione di alcuni spazi museali della città di Pinerolo e la creazione di percorsi didattici per le scuole del circondario. Il CeSMAP ha come principali obiettivi la formazione degli educatori museali (suoi soci) e il loro coordinamento per le aperture dei tre musei attualmente in gestione e le attività per le scolaresche.

*Procedura lauree magistrali.* Al termine di un ciclo di laurea magistrale lo studente è tenuto a sostenere un esame di laurea che consiste nella discussione di una tesi redatta con l'ausilio di un relatore e talvolta di uno o più correlatori. I passaggi che precedono la discussione della tesi coinvolgono la segreteria didattica, la segreteria studenti, il presidente della commissione di laurea, la Commissione prove finali e il Presidente del corso di laurea.

*Attestati e permessi necessari per aprire un bar o un ristorante.* I permessi da ottenere e gli attestati da presentare per aprire un'attività di ristorazione sono numerosi e coinvolgono sia privati che enti istituzionali. La documentazione comprende documenti relativi alla capacità del titolare e delle persone impiegate nell'attività e documenti che dimostrano l'adeguatezza della struttura.

*Immissione in ruolo di dirigenti scolastici.* Attraverso un bando di concorso pubblico emanato dal MIUR un docente può candidarsi per la selezione dei dirigenti scolastici. La selezione è gestita a livello regionale e il numero dei posti è determinato in base alla località. I docenti in possesso dei requisiti di ammissione possono partecipare alla selezione inoltrando la domanda online. Gli Uffici

## *Piattaforme per il lavoro collaborativo*

Scolastici Regionali nominano le commissioni (attraverso uno specifico bando), si accertano del corretto svolgimento del concorso e approvano le graduatorie di merito.

*Assistenza studenti universitari disabili.* L'USID offre un servizio di assistenza agli studenti disabili dell'Università di Pisa attraverso una serie di supporti quali accompagnamento dello studente disabile, tutoraggio nel corso delle lezioni, fornitura di materiale didattico e di strumenti appositi per facilitare l'apprendimento e lo studio. Per realizzare, coordinare ed elaborare questi interventi, l'USID prevede un iter volto ad assistere lo studente sia, innanzitutto, nelle pratiche burocratiche riguardante la specifica disabilità, sia all'ideazione e all'attuazione di specifici programmi di supporto e assistenza, calibrati sulle specifiche richieste ed esigenze dello studente.



## **2 Analisi del lavoro collaborativo**

La definizione di un lavoro collaborativo richiede un'analisi che ne identifichi le caratteristiche in termini di ruoli, documenti e attività. Questo capitolo presenta un metodo di analisi del lavoro collaborativo.

### **2.1 Obiettivi dell'analisi**

L'*analisi* di uno specifico lavoro collaborativo<sup>6</sup> nasce dalle esigenze di un *committente* che vuole comprenderlo e, in molti casi, migliorarlo.

L'*analista* è la persona che effettua l'analisi, con l'obiettivo di inquadrare e comprendere il lavoro collaborativo nel contesto in cui viene svolto, descrivendolo in maniera chiara e condivisa secondo un *metodo di analisi* rigoroso, preciso e documentato.

L'obiettivo dell'analisi è la compilazione di uno o più documenti che descrivono le caratteristiche del lavoro collaborativo. Il linguaggio usato per definirlo deve essere rigoroso e preciso. Non è necessario che sia formale, ovvero definito matematicamente, purché sia chiaro, non ambiguo e comprensibile da chi svolge il lavoro collaborativo. L'uso di *notazioni grafiche* può essere di aiuto, per la capacità di sintesi e di immediata comprensione che hanno i disegni e i diagrammi rispetto alle parole. Infine, l'analisi deve concentrarsi sugli aspetti generali del lavoro collaborativo, senza entrare nei suoi dettagli tecnologici.

### **2.2 Intervista e descrizione del lavoro collaborativo**

L'analisi inizia con una serie di incontri con il committente durante i quali l'analista svolge un'*intervista* che ha l'obiettivo di chiarire e precisare il lavoro collaborativo. Questi incontri, a volte preceduti da uno scambio di documentazione, sono molto importanti perché stabiliscono un rapporto diretto tra l'analista e il committente.

Non esiste un formato predefinito per lo svolgimento dell'intervista. Di solito il committente presenta il suo punto di vista e l'analista fa domande per approfondire alcuni aspetti e per chiarire eventuali dubbi. È un confronto di opinioni la cui durata dipende dall'ampiezza del tema affrontato, dalla sua difficoltà e da tanti altri fattori, a volte anche di tipo personale. L'analista mantiene un atteggiamento

---

<sup>6</sup> Nel seguito si farà riferimento al lavoro collaborativo oggetto dell'analisi indicandolo genericamente come "lavoro collaborativo".

giamento costruttivo e partecipativo, mettendo a suo agio il committente che, a sua volta, si impegna a spiegare aspetti e argomenti peculiari dell'organizzazione e, pertanto, sconosciuti all'analista. Durante l'intervista può accadere che aspetti ritenuti irrilevanti si trasformino in elementi fondamentali o che, al contrario, l'impostazione iniziale diventi obsoleta per far posto a una visione diversa del lavoro collaborativo. L'analista agisce con spirito maieutico, evidenziando i punti importanti a cui dedicare maggior tempo ed energie, tralasciando quelli secondari o addirittura inutili, riservando ad essi la parte finale dell'intervista, quando le linee generali saranno chiare e ben definite.

Un lavoro collaborativo si svolge sempre in un particolare contesto, chiamato anche *dominio*, di solito descritto da specifiche *fonti documentali*. Il committente conosce il dominio e durante l'intervista è in grado di rispondere alle domande dell'analista. La conoscenza del dominio e delle fonti documentali è richiesta anche all'analista, che deve essere in grado di capire come si svolge il lavoro collaborativo, sia per gestire l'intervista con consapevolezza e competenza che per procedere alla compilazione del documento che lo descrive. L'analista può essere specializzato in un particolare dominio, e in questo caso si parla di *conoscenza verticale del dominio*, oppure può studiarlo prima dell'intervista per prepararsi adeguatamente a questo compito.

Il committente assume che l'analista conosca il dominio e, soprattutto, che ne usi consapevolmente la *terminologia*. Durante l'intervista il committente usa esplicitamente i termini specifici del dominio, sia nell'accezione comune che in quella specializzata. L'analista deve conoscere il linguaggio usato dal committente per almeno due ragioni: capire esattamente il significato dei termini usati nell'intervista, evitare che si metta in dubbio la sua professionalità. L'errata comprensione del dominio può invalidare sostanzialmente l'analisi, richiedendone una successiva revisione, con aggravio di tempi e di costi. Peggio ancora, la percezione da parte del committente di una palese o presunta ignoranza del dominio da parte dell'analista può minare un rapporto che, al contrario, deve essere di stima e fiducia reciproca.

All'inizio dell'intervista l'analista fa presente al committente che i dettagli del lavoro collaborativo saranno discussi e approvati in questa fase dell'analisi e che tutto ciò che non sarà specificato e documentato non sarà affrontato dal lavoro collaborativo. L'intervista termina con un documento redatto dall'analista, che riporta in maniera sintetica ciò che è stato discusso e analizzato. Il documento, chiamato *descrizione del lavoro collaborativo* (in breve, *descrizione*) è approvato dal committente che, in questo modo, certifica lo svolgimento e le conclusioni dell'intervista. Ciononostante, è possibile che la descrizione sia successivamente modificata su richiesta di una o di entrambi le parti. In questo caso, il documento deve essere nuovamente approvato.

### **2.3 Glossario di dominio**

La descrizione del lavoro collaborativo è un documento, redatto in linguaggio naturale, il cui contenuto è una sequenza di parole (dette *termini*) a cui il committente e l'analista attribuiscono un significato specifico e non ambiguo, relativamente al dominio. La loro conoscenza e padronanza d'uso consente al referente e all'analista di comunicare efficacemente, senza ricorrere a *parafrasi* o a spiegazioni dettagliate.

L'insieme dei termini usati nella descrizione costituisce il *glossario di dominio*, un documento redatto dall'analista durante l'intervista e successivamente approvato dal committente. Il glossario è una lista di *voci*, ognuna delle quali è formata da un termine, che può essere un sostantivo, un acronimo, una forma verbale, seguito dalla sua *definizione*, costituita da una o più frasi in linguaggio naturale.

L'analista è tenuto a conoscere il glossario, sia per cultura personale che in seguito a uno studio preparatorio svolto prima di effettuare l'analisi del lavoro collaborativo. Può darsi che l'analista conosca il glossario per aver analizzato in precedenza un lavoro collaborativo simile. L'importante è che arrivi preparato all'intervista.

La stesura del glossario è laboriosa e complessa a causa, anche, dell'ambiguità del linguaggio naturale. Molti termini hanno infatti un significato diverso a seconda del contesto in cui sono utilizzati. L'analista deve sciogliere queste ambiguità, soprattutto distinguendo i termini specifici del dominio da quelli che hanno un *senso comune*. Quelli specifici del dominio devono essere scelti con attenzione, evitando di includerne troppi ma, al tempo stesso, scegliendoli in modo che il glossario catturi con precisione gli aspetti e i dettagli più significativi del dominio. I termini di senso comune non devono far parte del glossario per limitarne la dimensione.

Molta attenzione deve essere dedicata ai *sinonimi*, spesso utilizzati per alleggerire il *registro* della descrizione. I sinonimi devono essere individuati e riportati nelle relative voci di glossario, affinché sia chiaro a quale *termine primario* sono associati. Alcuni analisti riscrivono la descrizione, sostituendo ogni sinonimo con il suo termine primario. Questa pratica, formalmente corretta, può appiattare la descrizione, a scapito della comprensione.

I documenti tecnici, e la descrizione del lavoro collaborativo appartiene a questa categoria, spesso contengono *termini stranieri* (di solito appartenenti all'inglese o ad altre lingue diverse dall'italiano). In molti casi, poiché questi termini hanno una corrispondenza che esprime lo stesso concetto è preferibile utilizzare la versione italiana, indicando quella straniera come sinonimo, per mostrare che il concetto espresso è esattamente quello inteso. In altri casi, il termi-

ne straniero ha una traduzione in italiano che ha lo stesso significato ma che non è comunemente utilizzata. Il termine straniero può essere mantenuto nella descrizione e la sua traduzione riportata nel glossario come sinonimo. In casi ancora più rari, il termine straniero non ha una traduzione in italiano o la sua traduzione letterale sarebbe praticamente insolita. È preferibile che nel glossario e nella descrizione si usi il termine straniero senza citarne la traduzione come sinonimo.

Oltre ai termini stranieri la descrizione può contenere *acronimi*, ovvero sequenze di lettere che corrispondono alle iniziali di alcuni termini. Gli acronimi possono essere mantenuti nella descrizione ma è obbligatorio includerli nel glossario, indicando i termini con cui sono composti. Di norma, gli acronimi sono formati esclusivamente da lettere maiuscole, per evidenziarli dagli altri termini che devono essere interpretati direttamente. L'uso di acronimi che corrispondono a termini di senso comune è molto diffuso, per enfatizzare il senso dei termini da cui derivano, a volte con sfumature ironiche o maliziose.

Il glossario deve soddisfare la proprietà di *chiusura*, cioè la definizione di ogni termine deve contenere termini che appartengono al glossario oppure termini di senso comune che, per loro stessa natura, non appartengono al glossario. Il rispetto di questa regola fa sì che la dimensione del glossario sia contenuta. Senza questo vincolo la definizione di un termine potrebbe contenere termini che non compaiono nel glossario e che, non essendo di senso comune, avrebbero un significato ambiguo o indefinito. Inoltre, l'inclusione nel glossario di termini di senso comune lo amplierebbe a dismisura (a loro volta questi termini avrebbero una definizione che richiederebbe altri termini da aggiungere al glossario) rendendolo più simile a un dizionario. L'analista deve selezionare con attenzione i termini da inserire nel glossario, per focalizzare la sua attenzione sulle definizioni rilevanti per il dominio e tralasciare le altre.

## **2.4 Ruoli e documenti**

Le voci del glossario hanno un particolare significato nel dominio del lavoro collaborativo. Tra queste, alcune definiscono i ruoli coinvolti e altre i documenti utilizzati. L'analista concentra la sua attenzione su queste voci, costruendo un elenco dei ruoli e uno dei documenti.

Individuare un ruolo tra le voci del glossario è semplice: è sufficiente verificare se la voce è relativa a chi svolge un'attività nel lavoro collaborativo, creando, modificando o trasmettendo i documenti su cui agisce. Il glossario può contenere voci relative a gruppi di persone o ad organizzazioni. Queste voci permettono di individuare i ruoli collettivi e quelli giuridici.

Anche individuare i documenti tra le voci del glossario è semplice. Spesso è sufficiente prendere in esame la definizione di una voce. Fanno eccezione i mes-

saggi trasmessi mediante comunicazioni asincrone, come ad esempio la posta elettronica, che di solito non sono definiti come documenti e, spesso, non fanno parte del glossario. Ai fini dell'analisi è necessario trattare ogni messaggio come un documento, identificandolo con un termine da aggiungere al glossario.

Dopo aver individuato i documenti, l'analista ne definisce l'eventuale struttura, ovvero l'elenco dei campi contenuti al loro interno. I campi sono relativi a termini di senso comune (nome, cognome, indirizzo, età, ad esempio) o a termini che appartengono al glossario. Il controllo incrociato tra i campi dei documenti e le voci del glossario permette di individuare nuovi termini e, in alcuni casi, documenti finora ignorati. L'analista deve decidere se aggiungere al glossario queste nuove voci, sempre interagendo con il committente.

## **2.5 Flussi**

L'analista individua nella descrizione del lavoro collaborativo i *flussi di documenti*. Un flusso è caratterizzato da un documento, un mittente e uno o più destinatari.

I flussi tra i ruoli possono essere visualizzati mediante un *grafo orientato* in cui i *nodi* sono i ruoli e gli *archi* sono i flussi di documenti. Per indicare quale documento è trasmesso da un ruolo a un altro (ovvero da un nodo a un altro mediante un arco) si associa il documento all'arco che connette i due ruoli.

L'analista verifica se esistono ruoli o documenti che non compaiono nel grafo, un segnale evidente che l'analisi deve essere completata, individuando i documenti che il ruolo riceve e trasmette, nel primo caso, e i ruoli che ricevono o trasmettono un documento, nel secondo. Se dopo questi controlli un documento non compare nei flussi allora appartiene a un unico ruolo, nel senso che non è condiviso con gli altri. In questo caso si parla di *documento privato* del ruolo.

## **2.6 Attività**

La fase successiva dell'analisi consiste nell'individuazione delle attività. L'analista prende in esame la descrizione del lavoro collaborativo e, guidato dai ruoli e dai documenti precedentemente individuati, procede sistematicamente a individuare le attività. Di norma, questo processo procede a partire dalle attività di carattere più generale, fino ad arrivare alle attività più specifiche. Ad ogni attività individuata l'analista associa il ruolo che la svolge e i documenti su cui agisce.

Un ruolo può agire su un documento secondo queste modalità: *creazione, modifica, consultazione, conservazione, distruzione*. La creazione di un documento è a carico di un unico ruolo. La modifica di un documento può essere fatta da più ruoli. Di norma le modifiche di un documento sono eseguite in sequenza, secondo un ordine temporale, assumendo che ad ogni istante solo un ruolo possa modificarlo. Questo vincolo può essere rilassato, prevedendo che più ruoli

possano modificare contemporaneamente lo stesso documento, a patto che tutte le modifiche siano riconciliate da un unico ruolo. Un documento può essere consultato da più ruoli, anche contemporaneamente, purché non apportino alcuna modifica. La conservazione e la distruzione di un documento sono a carico di un unico ruolo, di norma lo stesso che l'ha creato. Si tende, tuttavia, a evitare che un documento sia distrutto, preferendo archivarlo e mantenerlo a disposizione per future esigenze.

Un'attenzione particolare deve essere dedicata alle interazioni sincrone. Queste interazioni corrispondono ad attività che prevedono il coinvolgimento di due ruoli individuali o di un ruolo collettivo. Nella maggior parte dei casi i ruoli svolgono la loro attività senza agire su alcun documento. In altri casi, invece, l'analisi rivela la consultazione di più documenti o la compilazione di un documento (il *verbale*) che riassume quanto discusso durante l'interazione.

Al termine dell'individuazione delle attività, l'analista compila una *matrice ruoli/documenti* che ha nelle righe i documenti e nelle colonne i ruoli. Ogni attività è inserita nella casella della matrice corrispondente al ruolo che la svolge e al documento su cui agisce. Al completamento della matrice è possibile operare due controlli: verificare su ogni colonna se il ruolo agisce su almeno un documento; verificare su ogni riga se il documento è associato ad almeno un ruolo, su cui esso agisce per svolgere un'attività. Le verifiche sulla matrice permettono di affinare l'analisi e di individuare nuove attività, nuovi ruoli o nuovi documenti, oppure di eliminare i ruoli e i documenti irrilevanti.

L'analista compila anche una *matrice ruoli/attività* in cui le attività e i ruoli compaiono, rispettivamente, nelle righe e nelle colonne. Il fatto che una data attività sia svolta da un ruolo è riportato nella casella corrispondente all'attività e al ruolo. Questa matrice serve per verificare se ogni attività è svolta da un ruolo e, simmetricamente, se ad ogni ruolo è assegnata almeno un'attività.

Prima e durante lo svolgimento del lavoro collaborativo si compila una *matrice ruoli/persona* in cui i ruoli e le persone compaiono nelle righe e nelle colonne. Mediante questa matrice è possibile controllare la copertura dei ruoli e gestire l'allocazione delle persone.

## **2.7 Coordinamento**

Nel lavoro collaborativo il coordinamento definisce l'ordine secondo il quale le attività sono svolte. Ci sono tre modi per coordinare un gruppo di attività:

- *Sequenza*: le attività del gruppo sono svolte secondo un ordine *strettamente sequenziale*; prima di iniziare un'attività devono terminare *tutte* le attività che la precedono nella sequenza.

- *Parallelismo*: le attività sono svolte in parallelo tra di loro; il gruppo di attività termina solo quando terminano tutte le attività; lo svolgimento delle singole attività non è soggetto ad alcun vincolo, nel senso che lo stesso ruolo può svolgerne una, sospenderla e svolgerne un'altra.
- *Scelta*: a seconda di determinate condizioni, valutate da un ruolo, si svolge una parte di attività anziché un'altra; per evitare il *non-determinismo*, solo una condizione deve essere vera al momento della valutazione.

L'*inizio* e la *fine* di un'attività sono stabiliti dal ruolo che la svolge. La decisione può dipendere da un *evento* o da una *condizione*. Un evento è caratterizzato da un aspetto temporale, l'*istante* in cui accade. Il ruolo è in grado di riconoscere l'*occorrenza* di un evento, ovvero *quando* l'evento accade e, di conseguenza, iniziare o terminare l'attività. Una condizione, invece, è caratterizzata da un aspetto causale, ovvero la *causa* che la rende vera. Il ruolo può determinare *se* la condizione si è verificata, per iniziare o terminare l'attività.

Un evento può essere *endogeno*, se è provocato da un ruolo interno al lavoro collaborativo, o *esogeno*, se è provocato da un ruolo esterno. Un caso particolare di evento esogeno è quello caratterizzato da un aspetto temporale che può essere il raggiungimento di un particolare *punto nel tempo* o il trascorrere di un determinato *intervallo di tempo* a partire da un punto nel tempo. In questi casi l'evento è generato da un *orologio* che si comporta da ruolo esterno.





## **3 Analisi di un caso di studio**

Il caso di studio presentato come esempio di analisi di un lavoro collaborativo è la *Procedura tirocini* del Corso di laurea triennale in *Informatica Umanistica*. Il lavoro collaborativo studiato è complesso perché coinvolge studenti, docenti, personale amministrativo, aziende ed enti pubblici. L'analisi sarà parziale, in quanto affronterà solo gli aspetti più significativi del caso di studio, tralasciando i casi particolari.

### **3.1 Sinossi**

La *sinossi* di un lavoro collaborativo è una breve descrizione che ne riassume gli aspetti salienti. La sinossi della *Procedura tirocini* è la seguente.

Il tirocinio è un'attività formativa svolta presso un'azienda, un ente pubblico o di ricerca, una struttura universitaria con l'obiettivo di dare agli studenti un'opportunità di conoscere dal vivo un contesto lavorativo, svolgendo un'attività vicina agli obiettivi didattici del corso di laurea. La *Procedura tirocini* è gestita dal corso di laurea ed è strutturata in tre parti: proposta di tirocinio da parte delle aziende, degli enti o delle strutture universitarie; domanda, assegnazione e svolgimento del tirocinio; valutazione e registrazione del tirocinio.

### **3.2 Descrizione**

La descrizione di un lavoro collaborativo è il primo risultato dell'attività di analisi. La descrizione della *Procedura tirocini* è la seguente.

L'obiettivo del tirocinio è integrare l'offerta formativa fornita dagli insegnamenti del corso di laurea con un'esperienza lavorativa che consenta di applicare concretamente, perfezionare e ampliare le competenze già acquisite, avviando un contatto diretto con il mondo del lavoro. Il tirocinio può essere coordinato con la preparazione della prova finale.

Il tirocinio è un'attività formativa di 6 crediti formativi universitari. Il tirocinio può essere interno, se svolto presso una struttura universitaria (dipartimento, centro di calcolo, ufficio centrale o biblioteca dell'università) o esterno, se

svolto presso un'azienda privata, un ente di ricerca o un ente pubblico. Durante lo svolgimento del tirocinio lo studente è assicurato dall'università.

L'azienda o l'ente che intende far svolgere un tirocinio esterno deve aver prima stipulato una convenzione di tirocinio con il dipartimento di gestione del corso di laurea. La convenzione di tirocinio, redatta in triplice copia, è firmata dal rappresentante legale dell'azienda o dell'ente ed è consegnata al coordinatore didattico che provvede a verificarla formalmente e a inoltrarla al direttore del dipartimento di gestione, per la controfirma. Le tre copie della convenzione di tirocinio approvata sono conservate rispettivamente dal corso di laurea, dal dipartimento di gestione, dall'ente o dall'azienda.

I rappresentanti legali delle aziende e degli enti che hanno stipulato una convenzione di tirocinio possono presentare al corso di laurea una proposta di tirocinio esterno. Le proposte di tirocinio interno possono essere presentate da docenti e tecnici dell'università. Le proposte di tirocinio esterno o interno sono consegnate, in qualsiasi momento dell'anno, al coordinatore didattico che provvede a inoltrarle alla commissione tirocini.

Il consiglio del corso di laurea nomina la commissione tirocini formata dal coordinatore didattico, almeno due docenti (di cui uno svolge le funzioni di presidente della commissione tirocini) e almeno un rappresentante degli studenti. La commissione tirocini ha i seguenti compiti: curare i rapporti con le aziende e gli enti; vagliare le proposte di tirocinio; verificare l'idoneità degli studenti che hanno fatto domanda di tirocinio; assegnare il tirocinio agli studenti che hanno fatto domanda di tirocinio; nominare i tutori accademici.

Le proposte di tirocinio sono vagliate ed eventualmente accettate dalla commissione tirocini in base ai seguenti criteri: adeguatezza tecnica; conformità agli obiettivi formativi didattici del corso di laurea; conformità delle tempistiche previste dal progetto formativo con il carico di lavoro previsto per il tirocinio; adeguatezza dell'azienda, dell'ente o della struttura universitaria che ospiterà lo studente durante il tirocinio; valutazione del grado di soddisfazione degli studenti che hanno svolto in precedenza il tirocinio presso la stessa azienda, ente o struttura universitaria.

La domanda di tirocinio può essere presentata dagli studenti che hanno conseguito almeno 120 crediti formativi universitari. La domanda di tirocinio è consegnata al coordinatore didattico.

La commissione tirocini si riunisce periodicamente (di norma una volta al mese) per analizzare e accettare le proposte di tirocinio ricevute, analizzare le domande di tirocinio ricevute, assegnare i tirocini in base alle domande di tirocinio pervenute e alle proposte di tirocinio accettate, nel caso di tirocini esterni nominare i tutori accademici tra i docenti del corso di laurea. Il coordinatore didattico informa gli studenti dell'avvenuta assegnazione. Prima di iniziare il tiro-

cinio lo studente compila e firma il modulo di accettazione del tirocinio, provvedendo a farlo firmare dal tutore accademico e dal tutore aziendale (nel caso di tirocinio esterno) e a consegnarlo al coordinatore didattico.

Il tirocinio esterno si svolge sotto la guida di un tutore aziendale e di un tutore accademico. Il tutore aziendale rappresenta il punto di riferimento per lo studente all'interno dell'azienda o dell'ente, decide il piano di lavoro del tirocinio, inserisce lo studente nel contesto di svolgimento del tirocinio, segue e indirizza lo studente durante il tirocinio, verifica e valuta i risultati ottenuti. Il tutore accademico verifica l'adeguatezza del piano di lavoro, supervisiona lo svolgimento del tirocinio, interviene per risolvere eventuali variazioni al piano di lavoro, verifica e valuta i risultati ottenuti.

Il tirocinio interno si svolge sotto la guida di un tutore accademico che coincide con il docente o il tecnico che ha presentato la proposta di tirocinio. Il tutore accademico decide il piano di lavoro del tirocinio, supervisiona lo svolgimento del tirocinio, verifica e valuta i risultati ottenuti.

Durante il tirocinio lo studente compila il registro delle presenze, firmato dal tutore aziendale o, nel caso di tirocinio interno, dal tutore accademico. L'orario giornaliero del tirocinio è stabilito di comune accordo tra lo studente e il tutore aziendale o, nel caso di tirocinio interno, dal tutore accademico. Periodicamente, almeno una volta al mese, lo studente informa il tutore accademico sullo stato di avanzamento del tirocinio. Il registro delle presenze è formato da un frontespizio e dal riepilogo delle presenze, organizzato per mesi solari. Per ogni mese sono indicati i giorni di presenza, con l'indicazione dell'ora di ingresso e di uscita, replicate nel caso di entrate e uscite multiple.

Al termine del tirocinio lo studente consegna al coordinatore didattico il registro delle presenze e una relazione sul tirocinio in cui espone i risultati raggiunti ed esprime il suo grado di soddisfazione.

Nel caso di tirocinio esterno, il tutore aziendale redige una scheda di valutazione del tirocinio esterno in cui esprime un giudizio sull'attività svolta dallo studente e la consegna al coordinatore didattico. Dopo aver ricevuto dal coordinatore didattico la scheda di valutazione del tirocinio esterno e la relazione sul tirocinio, il tutore accademico redige una scheda di valutazione del tirocinio esterno e la consegna al coordinatore didattico. Nel caso di tirocinio interno, dopo aver ricevuto dal coordinatore didattico la relazione sul tirocinio, il tutore accademico redige una scheda di valutazione del tirocinio interno in cui esprime un giudizio sull'attività svolta dallo studente e la consegna al coordinatore didattico.

Dopo aver ricevuto la relazione sul tirocinio e le schede di valutazione, il coordinatore didattico comunica il completamento del tirocinio al docente verbalizzante. Per la verbalizzazione non è necessaria la presenza dello studente.

### **3.3 Glossario di dominio**

Il glossario di dominio è costruito analizzando la descrizione del lavoro collaborativo, individuando i termini che ne caratterizzano il dominio. Il glossario della Procedura tirocini è il seguente.

1. *Accettazione del tirocinio esterno*  
Documento firmato dal *tutore accademico*, dal *tutore aziendale* e dallo *studente*, che attesta la decisione di accettare un *tirocinio esterno*.
2. *Accettazione del tirocinio interno*  
Documento firmato dal *tutore accademico* e dallo *studente*, che attesta la decisione di accettare un *tirocinio interno*.
3. *Attività formativa*  
Lezioni, esercitazioni, laboratori, seminari di studio impartite da un *docente*, la cui durata è misurata in *crediti formativi universitari*.
4. *Azienda*  
Organizzazione che svolge un'attività economica per uno scopo determinato.
5. *Commissione tirocini*  
Organo del *corso di laurea* nominato dal *consiglio di corso di laurea* e formato da *docenti*, *rappresentanti degli studenti* e *coordinatore didattico*, che cura i rapporti con le *aziende* e gli *enti*, vaglia le *proposte di tirocinio interno*, le *proposte di tirocinio esterno* e le *domande di tirocinio*, nomina il *tutore accademico del tirocinio esterno* e assegna il *tirocinio* allo *studente*.
6. *Consiglio di corso di laurea*  
Organo del *corso di laurea*, composto da *docenti*, *rappresentanti degli studenti* e *coordinatore didattico*.
7. *Convenzione di tirocinio*  
Documento che autorizza un'*azienda* o un *ente* a ospitare uno *studente* per svolgere il *tirocinio esterno*.
8. *Coordinatore didattico*  
Personale dell'*università* che gestisce gli aspetti amministrativi di un *corso di laurea*.
9. *Corso di laurea*  
Struttura dell'*università* che gestisce le *attività formative* previste per il conseguimento di un titolo di studio.
10. *Credito formativo universitario*  
Unità di misura dell'attività di studio di uno *studente*.
11. *Criteri di accettazione*  
Criteri usati dalla *commissione tirocini* per vagliare una *proposta di tirocinio*: adeguatezza tecnica; conformità agli obiettivi formativi didattici del *corso di laurea*; conformità delle tempistiche previste dal

*progetto formativo* con il carico di lavoro previsto per il *tirocinio*; adeguatezza dell'*azienda*, dell'*ente* o della *struttura universitaria* che ospita lo *studente* durante il *tirocinio*; valutazione del grado di soddisfazione degli *studenti* che hanno svolto in precedenza un *tirocinio* presso la stessa *azienda*, *ente* o *struttura universitaria*.

12. *Dipartimento*  
Struttura di un'*università*.
13. *Dipartimento di gestione*  
*Dipartimento* a cui afferisce un *corso di laurea*.
14. *Direttore del dipartimento*  
*Docente*.
15. *Docente*  
Personale dell'*università* che svolge attività didattica e di ricerca.
16. *Docente verbalizzante*  
*Docente* incaricato di verbalizzare il *tirocinio*.
17. *Domanda di tirocinio*  
Documento redatto da uno *studente* per chiedere l'assegnazione del *tirocinio*.
18. *Ente*  
Organizzazione pubblica o privata provvista di personalità giuridica.
19. *Matricola*  
Numero identificativo di uno *studente*.
20. *Piano di lavoro*  
Descrizione tempificata delle attività da svolgere durante il *tirocinio*.
21. *Presidente della commissione tirocini*  
*Docente*.
22. *Progetto formativo*  
Descrizione degli obiettivi e delle modalità di svolgimento del *tirocinio*.
23. *Proposta di tirocinio esterno*  
Documento redatto da un'*azienda* o da un *ente*, che descrive il *tirocinio esterno*.
24. *Proposta di tirocinio interno*  
Documento redatto da un *docente* o da un *tecnico*, che descrive il *tirocinio interno*.
25. *Rappresentante degli studenti*  
*Studente*.
26. *Rappresentante legale*  
Personale di un'*azienda* o di un *ente*, che lo rappresenta formalmente.
27. *Registro delle presenze*  
Documento redatto dallo *studente*, firmato dal *tutore aziendale* o dal *tutore accademico*, che attesta le ore di svolgimento del *tirocinio*.

28. *Relazione sul tirocinio*  
Documento redatto dallo *studente* sullo svolgimento del *tirocinio*.
29. *Scheda di valutazione del tirocinio esterno*  
Documento che attesta la valutazione dei risultati raggiunti dallo *studente* durante il *tirocinio esterno*.
30. *Scheda di valutazione del tirocinio interno*  
Documento che attesta la valutazione dei risultati raggiunti dallo *studente* durante il *tirocinio interno*.
31. *Struttura universitaria*  
*Dipartimento*, centro di calcolo, ufficio centrale o biblioteca dell'*università*.
32. *Studente*  
Persona iscritta a un *corso di laurea*.
33. *Tecnico*  
Personale dell'*università* che svolge attività tecniche e professionali.
34. *Tirocinio*  
*Attività formativa* di carattere lavorativo, da 6 *crediti formativi universitari*, che integra l'offerta formativa fornita dagli insegnamenti di un *corso di laurea* con un'esperienza lavorativa che consenta allo *studente* di applicare concretamente, perfezionare e ampliare le competenze già acquisite, avviando un contatto diretto con il mondo del lavoro. Durante lo svolgimento del *tirocinio* lo *studente* è assicurato dall'*università*. Il *tirocinio* può essere coordinato con la preparazione della prova finale.
35. *Tirocinio esterno*  
*Tirocinio* svolto presso un'*azienda* o un *ente*.
36. *Tirocinio interno*  
*Tirocinio* svolto presso una *struttura universitaria*.
37. *Tutore accademico*  
*Docente* o *tecnico* che supervisiona uno *studente* durante il *tirocinio interno*. *Docente* che supervisiona uno *studente* durante il *tirocinio esterno*.
38. *Tutore aziendale*  
Personale di un'*azienda* o di un *ente* che supervisiona lo *studente* durante il *tirocinio esterno*.
39. *Università*  
Organizzazione scientifica, didattica e culturale in senso ampio, pubblica o privata, che rappresenta il più alto livello di istruzione.

È interessante notare che solo tre voci del glossario hanno una definizione che non include altre voci: *azienda*, *ente* e *università*. In effetti, queste voci potrebbero essere eliminate e considerate termini di senso comune.

### **3.4 Descrizione marcata**

Dopo aver definito il glossario è possibile rivedere la descrizione, marcando i termini riportati nel glossario. La descrizione marcata è la seguente.

L'obiettivo del *tirocinio* è integrare l'offerta formativa fornita dagli insegnamenti del *corso di laurea* con un'esperienza lavorativa che consenta di applicare concretamente, perfezionare e ampliare le competenze già acquisite, avviando un contatto diretto con il mondo del lavoro. Il *tirocinio* può essere coordinato con la preparazione della prova finale.

Il *tirocinio* è un'attività formativa da 6 crediti formativi universitari, pari a un carico di lavoro di 150 ore. Il *tirocinio* può essere *interno*, se svolto presso una *struttura universitaria* (*dipartimento*, centro di calcolo, ufficio centrale o biblioteca dell'università) o *esterno*, se svolto presso un'azienda privata, un ente di ricerca o un ente pubblico. Durante lo svolgimento del *tirocinio* lo studente è assicurato dall'università.

L'azienda o l'ente che intende far svolgere un *tirocinio esterno* deve aver prima stipulato una *convenzione di tirocinio* con il *dipartimento di gestione* del *corso di laurea*. La *convenzione di tirocinio*, redatta in triplice copia, è firmata dal *rappresentante legale* dell'azienda o dell'ente ed è consegnata al *coordinatore didattico* che provvede a verificarla formalmente e a inoltrarla al *direttore del dipartimento di gestione*, per la controfirma. Le tre copie della *convenzione di tirocinio* approvata sono conservate rispettivamente dal *corso di laurea*, dal *dipartimento di gestione*, dall'ente o dall'azienda.

I *rappresentanti legali* delle aziende e degli enti che hanno stipulato una *convenzione di tirocinio* possono presentare al *corso di laurea* una *proposta di tirocinio esterno*. Le *proposte di tirocinio interno* possono essere presentate da *docenti* e *tecnici* dell'università. Le *proposte di tirocinio esterno* o *interno* sono consegnate, in qualsiasi momento dell'anno, al *coordinatore didattico* che provvede a inoltrarle alla *commissione tirocini*.

Il *consiglio del corso di laurea* nomina la *commissione tirocini* formata dal *coordinatore didattico*, almeno due *docenti* (di cui uno svolge le funzioni di *presidente della commissione tirocini*) e almeno un *rappresentante degli studenti*. La *commissione tirocini* ha i seguenti compiti: curare i rapporti con le aziende e gli enti; vagliare le *proposte di tirocinio*; verificare l'idoneità degli studenti che hanno fatto *domanda di tirocinio*; assegnare il *tirocinio* agli studenti che hanno fatto *domanda di tirocinio*; nominare i *tutori accademici*.

Le *proposte di tirocinio* sono vagliate ed eventualmente accettate dalla *commissione tirocini* in base ai seguenti criteri: adeguatezza tecnica; conformità agli obiettivi formativi didattici del *corso di laurea*; conformità delle tempistiche

previste dal *progetto formativo* con il carico di lavoro previsto per il *tirocinio*; adeguatezza dell'*azienda*, dell'*ente* o della *struttura universitaria* che ospiterà lo *studente* durante il *tirocinio*; valutazione del grado di soddisfazione degli *studenti* che hanno svolto in precedenza il *tirocinio* presso la stessa *azienda*, *ente* o *struttura universitaria*.

La *domanda di tirocinio* può essere presentata dagli *studenti* che hanno conseguito almeno 120 *crediti formativi universitari*. La *domanda di tirocinio* è consegnata al *coordinatore didattico*.

La *commissione tirocini* si riunisce periodicamente (di norma una volta al mese) per analizzare e accettare le *proposte di tirocinio* ricevute, analizzare le *domande di tirocinio* ricevute, assegnare i *tirocini* in base alle *domande di tirocinio* pervenute e alle *proposte di tirocinio* accettate, nel caso di *tirocini esterni* nominare i *tutori accademici* tra i *docenti* del *corso di laurea*. Il *coordinatore didattico* informa gli *studenti* dell'avvenuta assegnazione. Prima di iniziare il *tirocinio* lo *studente* compila e firma il modulo di *accettazione del tirocinio*, provvedendo a farlo firmare dal *tutore accademico* e dal *tutore aziendale* (nel caso di *tirocinio esterno*) e a consegnarlo al *coordinatore didattico*.

Il *tirocinio esterno* si svolge sotto la guida di un *tutore aziendale* e di un *tutore accademico*. Il *tutore aziendale* rappresenta il punto di riferimento per lo *studente* all'interno dell'*azienda* o dell'*ente*, decide il *piano di lavoro* del *tirocinio*, inserisce lo *studente* nel contesto di svolgimento del *tirocinio*, segue e indirizza lo *studente* durante il *tirocinio*, verifica e valuta i risultati ottenuti. Il *tutore accademico* verifica l'adeguatezza del *piano di lavoro*, supervisiona lo svolgimento del *tirocinio*, interviene per risolvere eventuali variazioni al *piano di lavoro*, verifica e valuta i risultati ottenuti.

Il *tirocinio interno* si svolge sotto la guida di un *tutore accademico* che coincide con il *docente* o il *tecnico* che ha presentato la *proposta di tirocinio*. Il *tutore accademico* decide il *piano di lavoro* del *tirocinio*, supervisiona lo svolgimento del *tirocinio*, verifica e valuta i risultati ottenuti.

Durante il *tirocinio* lo *studente* compila il *registro delle presenze*, firmato dal *tutore aziendale* o, nel caso di *tirocinio interno*, dal *tutore accademico*. L'orario giornaliero del *tirocinio* è stabilito di comune accordo tra lo *studente* e il *tutore aziendale* o, nel caso di *tirocinio interno*, dal *tutore accademico*. Periodicamente, almeno una volta al mese, lo *studente* informa il *tutore accademico* sullo stato di avanzamento del *tirocinio*. Il *registro delle presenze* è formato da un frontespizio e dal riepilogo delle presenze, organizzato per mesi solari. Per ogni mese sono indicati i giorni di presenza, con l'indicazione dell'ora di ingresso e di uscita, replicate nel caso di entrate e uscite multiple.



Al termine del *tirocinio* lo *studente* consegna al *coordinatore didattico* il *registro delle presenze* e una *relazione sul tirocinio* in cui espone i risultati raggiunti ed esprime il suo grado di soddisfazione.

Nel caso di *tirocinio esterno*, il *tutore aziendale* redige una *scheda di valutazione del tirocinio esterno* in cui esprime un giudizio sull'attività svolta dallo *studente* e la consegna al *coordinatore didattico*. Dopo aver ricevuto dal *coordinatore didattico* la *scheda di valutazione del tirocinio esterno* e la *relazione sul tirocinio*, il *tutore accademico* redige una *scheda di valutazione del tirocinio esterno* e la consegna al *coordinatore didattico*. Nel caso di *tirocinio interno*, dopo aver ricevuto dal *coordinatore didattico* la *relazione sul tirocinio*, il *tutore accademico* redige una *scheda di valutazione del tirocinio interno* in cui esprime un giudizio sull'attività svolta dallo *studente* e la consegna al *coordinatore didattico*.

Dopo aver ricevuto la *relazione sul tirocinio* e le *schede di valutazione*, il *coordinatore didattico* comunica il completamento del *tirocinio* al *docente verbalizzante*. Per la verbalizzazione non è necessaria la presenza dello *studente*.

### **3.5 Descrizione marcata e semplificata**

Le definizioni del glossario permettono di semplificare la descrizione, rimuovendo tutto ciò che è relativo alle voci. La descrizione che si ottiene è una versione semplificata di quella originale. Per comodità di lettura si mantiene la marcatura. Di seguito la descrizione marcata e semplificata.

L'*azienda* o l'*ente* che intende far svolgere un *tirocinio esterno* deve aver prima stipulato una *convenzione di tirocinio* con il *dipartimento di gestione del corso di laurea*. La *convenzione di tirocinio*, redatta in triplice copia, è firmata dal *rappresentante legale* dell'*azienda* o dell'*ente* ed è consegnata al *coordinatore didattico* che provvede a verificarla formalmente e a inoltrarla al *direttore del dipartimento di gestione*, per l'approvazione e la controfirma. Le tre copie della *convenzione di tirocinio* approvata sono conservate rispettivamente dal *corso di laurea*, dal *dipartimento di gestione*, dall'*ente* o dall'*azienda*.

I *rappresentanti legali* delle *aziende* e degli *enti* che hanno stipulato una *convenzione di tirocinio* possono presentare al *corso di laurea* una *proposta di tirocinio esterno*. Le *proposte di tirocinio interno* possono essere presentate da *docenti* e *tecnici* dell'*università*. Le *proposte di tirocinio esterno* o *interno* sono consegnate, in qualsiasi momento dell'anno, al *coordinatore didattico* che provvede a inoltrarle alla *commissione tirocini*.

Le *proposte di tirocinio* sono vagliate ed eventualmente accettate dalla *commissione tirocini*.

La *domanda di tirocinio* può essere presentata dagli *studenti* che hanno conseguito almeno 120 *crediti formativi universitari*. La *domanda di tirocinio* è consegnata al *coordinatore didattico*.

La *commissione tirocini* si riunisce periodicamente (di norma una volta al mese) per analizzare e accettare le *proposte di tirocinio* ricevute, analizzare le *domande di tirocinio* ricevute, assegnare i *tirocini* in base alle *domande di tirocinio* pervenute e alle *proposte di tirocinio* accettate, nel caso di *tirocini esterni* nominare i *tutori accademici* tra i *docenti* del *corso di laurea*. Il *coordinatore didattico* informa gli *studenti* dell'avvenuta assegnazione. Prima di iniziare il *tirocinio* lo *studente* compila e firma il modulo di *accettazione del tirocinio*, provvedendo a farlo firmare dal *tutore accademico* e dal *tutore aziendale* (nel caso di *tirocinio esterno*) e a consegnarlo al *coordinatore didattico*.

Durante il *tirocinio* lo *studente* compila il *registro delle presenze*, firmato dal *tutore aziendale* o, nel caso di *tirocinio interno*, dal *tutore accademico*. Periodicamente, almeno una volta al mese, lo *studente* informa il *tutore accademico* sullo stato di avanzamento del *tirocinio*.

Al termine del *tirocinio* lo *studente* consegna al *coordinatore didattico* il *registro delle presenze* e una *relazione sul tirocinio* in cui espone i risultati raggiunti ed esprime il suo grado di soddisfazione.

Nel caso di *tirocinio esterno*, il *tutore aziendale* redige una *scheda di valutazione del tirocinio esterno* e la consegna al *coordinatore didattico*. Dopo aver ricevuto dal *coordinatore didattico* la *scheda di valutazione del tirocinio esterno* e la *relazione sul tirocinio*, il *tutore accademico* redige una *scheda di valutazione del tirocinio esterno* e la consegna al *coordinatore didattico*. Nel caso di *tirocinio interno*, dopo aver ricevuto dal *coordinatore didattico* la *relazione sul tirocinio*, il *tutore accademico* redige una *scheda di valutazione del tirocinio interno* e la consegna al *coordinatore didattico*.

Dopo aver ricevuto la *relazione sul tirocinio* e le *schede di valutazione*, il *coordinatore didattico* comunica il completamento del *tirocinio* al *docente verbalizzante*. Per la verbalizzazione non è necessaria la presenza dello *studente*.

### **3.6 Ruoli**

I ruoli sono individuati tra le voci del glossario, distinguendoli in individuali, collettivi e giuridici.

#### **Ruoli individuali**

1. Coordinatore didattico
2. Direttore del dipartimento
3. Docente
4. Docente verbalizzante

5. Presidente della commissione tirocini
6. Rappresentante degli studenti
7. Rappresentante legale
8. Studente
9. Tecnico
10. Tutore accademico
11. Tutore aziendale

### **Ruoli collettivi**

1. Commissione tirocini
2. Consiglio di corso di laurea

### **Ruoli giuridici**

1. Azienda
2. Corso di laurea
3. Dipartimento
4. Dipartimento di gestione
5. Ente
6. Struttura universitaria
7. Università

### **3.7 Documenti**

Anche i documenti sono individuati tra le voci del glossario. Per semplicità si omette la definizione dei campi dei documenti.

1. Accettazione del tirocinio esterno
2. Accettazione del tirocinio interno
3. Convenzione di tirocinio
4. Domanda di tirocinio
5. Proposta di tirocinio esterno
6. Proposta di tirocinio interno
7. Registro delle presenze
8. Relazione sul tirocinio
9. Scheda di valutazione del tirocinio esterno
10. Scheda di valutazione del tirocinio interno

### **3.8 Flussi di documenti**

Utilizzando la descrizione è possibile identificare i flussi di documenti tra i vari ruoli attivi, ovvero quelli che operano su almeno un documento. Per semplicità, i flussi identificati sono presentati mediante una lista in cui ogni elemento è relativo a un flusso e contiene il ruolo che invia il documento, il documento inviato e il ruolo che lo riceve. La lista è ordinata alfabeticamente rispetto al ruolo che invia il documento.

1. Coordinatore didattico, Convenzione di tirocinio, Direttore del dipartimento
2. Coordinatore didattico, Convenzione di tirocinio, Rappresentante legale
3. Coordinatore didattico, Domanda di tirocinio, Presidente della commissione tirocini
4. Coordinatore didattico, Proposta di tirocinio esterno, Presidente della commissione tirocini
5. Coordinatore didattico, Proposta di tirocinio interno, Presidente della commissione tirocini
6. Coordinatore didattico, Relazione sul tirocinio, Tutore accademico
7. Coordinatore didattico, Scheda di valutazione del tirocinio esterno, Tutore accademico
8. Direttore del dipartimento, Convenzione di tirocinio, Coordinatore didattico
9. Docente, Proposta di tirocinio interno, Coordinatore didattico
10. Rappresentante legale, Convenzione di tirocinio, Coordinatore didattico
11. Rappresentante legale, Proposta di tirocinio esterno, Coordinatore didattico
12. Studente, Accettazione del tirocinio esterno, Coordinatore didattico
13. Studente, Accettazione del tirocinio interno, Coordinatore didattico
14. Studente, Domanda di tirocinio, Coordinatore didattico
15. Studente, Relazione sul tirocinio, Coordinatore didattico
16. Studente, Registro delle presenze, Coordinatore didattico
17. Tecnico, Proposta di tirocinio interno, Coordinatore didattico
18. Tutore accademico, Scheda di valutazione del tirocinio esterno, Coordinatore didattico
19. Tutore accademico, Scheda di valutazione del tirocinio interno, Coordinatore didattico
20. Tutore aziendale, Scheda di valutazione del tirocinio esterno, Coordinatore didattico

Analizzando i flussi si può notare che il ruolo collettivo Commissione tirocini non compare nell'elenco. Tutti i documenti individuati, invece, compaiono almeno in un flusso. Pertanto, non sono stati identificati documenti privati.

### **3.9 Descrizione marcata senza flussi**

La definizione dei flussi permette di semplificare ulteriormente la descrizione marcata, eliminando i riferimenti ai flussi. Di seguito la descrizione marcata senza flussi.

L'*azienda* o l'*ente* che intende far svolgere un *tirocinio esterno* deve aver prima stipulato una *convenzione di tirocinio* con il *dipartimento di gestione del corso di laurea*. La *convenzione di tirocinio*, redatta in triplice copia, è firmata dal *rappresentante legale dell'azienda* o dell'*ente*; il *coordinatore didattico* provve-

de a verificarla formalmente; il *direttore del dipartimento di gestione* la approva e la controfirma. Le tre copie della *convenzione di tirocinio* approvata sono conservate rispettivamente dal *corso di laurea*, dal *dipartimento di gestione*, dall'*ente* o dall'*azienda*.

Le *proposte di tirocinio* sono vagliate ed eventualmente accettate dalla *commissione tirocini*.

La *commissione tirocini* si riunisce periodicamente (di norma una volta al mese) per analizzare e accettare le *proposte di tirocinio* ricevute, analizzare le *domande di tirocinio* ricevute, assegnare i *tirocini* in base alle *domande di tirocinio* pervenute e alle *proposte di tirocinio* accettate, nel caso di *tirocini esterni* nominare i *tutori accademici* tra i *docenti* del *corso di laurea*. Prima di iniziare il *tirocinio* lo *studente* compila e firma il modulo di *accettazione del tirocinio*, provvedendo a farlo firmare dal *tutore accademico* e dal *tutore aziendale* (nel caso di *tirocinio esterno*).

Durante il *tirocinio* lo *studente* compila il *registro delle presenze*, firmato dal *tutore aziendale* o, nel caso di *tirocinio interno*, dal *tutore accademico*. Periodicamente, almeno una volta al mese, lo *studente* informa il *tutore accademico* sullo stato di avanzamento del *tirocinio*.

Nel caso di *tirocinio esterno*, il *tutore aziendale* redige una *scheda di valutazione del tirocinio esterno*. Il *tutore accademico* redige una *scheda di valutazione del tirocinio esterno*. Il *tutore accademico* redige una *scheda di valutazione del tirocinio interno*.

Per la verbalizzazione non è necessaria la presenza dello *studente*.

### **3.10 Attività**

L'analisi individua le seguenti *macro attività*<sup>7</sup>:

1. Stipula della convenzione
2. Proposta di tirocinio
3. Domanda e assegnazione del tirocinio
4. Svolgimento del tirocinio
5. Valutazione e registrazione del tirocinio.

Nel seguito queste macro attività sono analizzate singolarmente, identificando le attività svolte dai ruoli coinvolti.

#### **Stipula della convenzione**

La macro attività si basa sulla convenzione di tirocinio. Questo documento è redatto dal rappresentante legale dell'azienda o dell'ente che intende stipulare la convenzione. Il coordinatore didattico verifica la correttezza formale della con-

---

<sup>7</sup> Una macro attività è un'attività complessa che si svolge in maniera coesa e (parzialmente) indipendente dalle altre macro attività.

venzione di tirocinio che viene successivamente firmata dal direttore del dipartimento. Due copie firmate della convenzione di tirocinio sono conservate dal corso di laurea e dal dipartimento di gestione.

Le attività individuate sono le seguenti:

1. Il rappresentante legale compila la convenzione di tirocinio.
2. Il coordinatore didattico verifica la convenzione di tirocinio, per approvarla formalmente.
3. Il direttore del dipartimento firma la convenzione di tirocinio.

### **Proposta di tirocinio**

La macro attività si differenzia leggermente a seconda che si tratti di una proposta di tirocinio esterno o interno. Nel caso di tirocinio esterno la proposta è redatta dal rappresentante legale dell'azienda o dell'ente. La proposta contiene anche un'indicazione dell'eventuale tutore aziendale che seguirà lo studente al quale sarà assegnato il tirocinio. Nel caso di tirocinio interno, invece, la proposta è redatta dal docente o dal tecnico che sarà il tutore accademico in caso di svolgimento del tirocinio.

Il coordinatore didattico verifica la correttezza formale della proposta, ad esempio verificando che l'azienda e l'ente abbiano stipulato una convenzione con il dipartimento di gestione del corso di laurea. La commissione si riunisce periodicamente e, tra le altre attività che svolge, prende in esame le proposte di tirocinio, le analizza ed eventualmente le accetta in base a criteri prestabiliti e concordati con il corso di laurea. Al termine della riunione il presidente della commissione redige un verbale.

Le attività individuate sono le seguenti:

1. Il rappresentante legale compila la proposta di tirocinio esterno.
2. Il docente compila la proposta di tirocinio interno.
3. Il tecnico compila la proposta di tirocinio interno.
4. Il coordinatore didattico verifica la proposta di tirocinio interno, per approvarla formalmente.
5. Il coordinatore didattico verifica la proposta di tirocinio esterno, per approvarla formalmente.
6. La commissione tirocini analizza la proposta di tirocinio interno, per approvarla.
7. La commissione tirocini analizza la proposta di tirocinio esterno, per approvarla.
8. Il presidente della commissione tirocini redige il verbale.

### **Domanda e assegnazione del tirocinio**

La macro attività inizia con la compilazione della domanda di tirocinio da parte dello studente. Il coordinatore didattico verifica la correttezza formale della do-

manda, in particolare controlla che lo studente abbia conseguito almeno 120 crediti formativi universitari.

La commissione tirocini si riunisce periodicamente e, per quanto riguarda questa attività, analizza le domande di tirocinio, assegnando a ogni studente il tirocinio che più si avvicina alle sue preferenze. Per ogni tirocinio esterno assegnato, la commissione indica un tutore accademico. Le decisioni prese dalla commissione sono verbalizzate dal presidente.

Lo studente firma il modulo di accettazione del tirocinio. Il tutore accademico firma il modulo di accettazione del tirocinio e, nel caso di tirocinio esterno, lo firma anche il tutore aziendale.

Le attività individuate sono le seguenti:

1. Lo studente compila la domanda di tirocinio.
2. Il coordinatore didattico verifica la domanda di tirocinio, per approvarla formalmente.
3. La commissione tirocini valuta la domanda di tirocinio.
4. La commissione tirocini nomina il tutore accademico.
5. Lo studente firma l'accettazione del tirocinio.
6. Il tutore accademico firma l'accettazione del tirocinio.
7. Il tutore aziendale firma l'accettazione del tirocinio.

### **Svolgimento del tirocinio**

La macro attività si svolge nella sede prevista. L'unica incombenza è la compilazione del registro delle presenze da parte dello studente, la firma del tutore accademico e del tutore aziendale, nel caso di tirocinio esterno.

Le attività individuate sono le seguenti:

1. Lo studente compila il registro delle presenze.
2. Il tutore accademico firma il registro delle presenze.
3. Il tutore aziendale firma il registro delle presenze.

### **Valutazione e registrazione del tirocinio**

La macro attività inizia con la compilazione della relazione sul tirocinio da parte dello studente. Il coordinatore didattico verifica la correttezza formale del registro e della relazione, in particolare controlla che lo studente abbia registrato correttamente 150 ore di presenza. Nel caso di tirocinio esterno, il tutore aziendale compila la scheda di valutazione del tirocinio esterno. Il tutore accademico prende visione della relazione sul tirocinio redatta dallo studente e, nel caso di tirocinio esterno, della scheda di valutazione redatta dal tutore aziendale. Sulla base di questi due documenti il tutore accademico compila la sua scheda di valutazione del tirocinio. Il coordinatore didattico controlla la correttezza formale della relazione sul tirocinio e delle schede di valutazione. Il docente verbalizzan-

te registra il tirocinio. Il coordinatore didattico archivia la documentazione relativa al tirocinio concluso.

Le attività individuate sono le seguenti:

1. Lo studente compila la relazione sul tirocinio.
2. Il tutore accademico compila la scheda di valutazione del tirocinio esterno.
3. Il tutore accademico compila la scheda di valutazione del tirocinio interno.
4. Il tutore aziendale compila la scheda di valutazione del tirocinio esterno.
5. Il coordinatore didattico verifica il registro delle presenze, per approvarlo formalmente.
6. Il coordinatore didattico verifica la relazione sul tirocinio, per approvarla formalmente.
7. Il coordinatore didattico verifica la scheda di valutazione del tirocinio interno, per approvarla formalmente.
8. Il coordinatore didattico verifica la scheda di valutazione del tirocinio esterno, per approvarla formalmente.
9. Il docente verbalizzante registra il tirocinio.
10. Il coordinatore didattico archivia il tirocinio.

### **3.11 Matrice ruoli/documenti**

La matrice ruoli/documenti specifica quali attività svolge un ruolo quando agisce su un documento. La definizione della matrice si basa sui ruoli e sui documenti precedentemente identificati. Per semplicità, la matrice è presentata mediante una lista in cui ogni elemento è un ruolo a cui sono associati i documenti su cui opera. Sempre per semplicità, si omettono le attività svolte dal ruolo.

1. *Azienda*
2. *Commissione tirocini*: Proposta di tirocinio esterno, Proposta di tirocinio interno, Domanda di tirocinio
3. *Consiglio di corso di laurea*
4. *Coordinatore didattico*: Convenzione di tirocinio, Proposta di tirocinio esterno, Proposta di tirocinio interno, Domanda di tirocinio, Registro delle presenze, Relazione sul tirocinio, Scheda di valutazione del tirocinio esterno, Scheda di valutazione del tirocinio interno
5. *Corso di laurea*
6. *Dipartimento*
7. *Dipartimento di gestione*
8. *Direttore del dipartimento*: Convenzione di tirocinio
9. *Docente*: Proposta di tirocinio interno
10. *Docente verbalizzante*
11. *Ente*
12. *Presidente della commissione tirocini*: Proposta di tirocinio esterno, Proposta di tirocinio interno, Domanda di tirocinio
13. *Rappresentante degli studenti*



14. *Rappresentante legale*: Convenzione di tirocinio, Proposta di tirocinio esterno
15. *Struttura universitaria*
16. *Studente*: Domanda di tirocinio, Accettazione del tirocinio esterno, Accettazione del tirocinio interno, Registro delle presenze, Relazione sul tirocinio
17. *Tecnico*: Proposta di tirocinio interno
18. *Tutore accademico*: Accettazione del tirocinio esterno, Accettazione del tirocinio interno, Registro delle presenze, Scheda di valutazione del tirocinio esterno, Scheda di valutazione del tirocinio interno
19. *Tutore aziendale*: Accettazione del tirocinio esterno, Registro delle presenze, Scheda di valutazione del tirocinio esterno
20. *Università*

Analizzando la matrice ruoli/documenti si può verificare che tutti i documenti individuati sono utilizzati da almeno un ruolo nello svolgimento di un'attività, mentre i seguenti ruoli non operano su alcun documento:

1. Azienda
2. Consiglio di corso di laurea
3. Corso di laurea
4. Dipartimento
5. Dipartimento di gestione
6. Docente verbalizzante
7. Ente
8. Rappresentante degli studenti
9. Struttura universitaria
10. Università

Si può notare inoltre che la maggior parte dei ruoli non coinvolti attivamente sono giuridici. Due di essi (Docente verbalizzante, rappresentante degli studenti) sono individuali e solo uno è un collettivo (Consiglio di corso di laurea).

### **3.12 Matrice ruoli/attività**

La matrice ruoli/attività specifica le attività svolte da ogni ruolo. La definizione di questa matrice si basa sui ruoli e sulle attività precedentemente identificati. Per semplicità la matrice è presentata mediante una lista in cui ogni elemento è un ruolo a cui sono associate le attività che svolge.

1. *Commissione tirocini*: Proposta di tirocinio, Domanda e assegnazione del tirocinio.
2. *Coordinatore didattico*: Stipula della convenzione, Proposta di tirocinio, Domanda e assegnazione del tirocinio, Valutazione e registrazione del tirocinio.
3. *Direttore del dipartimento*: Stipula della convenzione.
4. *Docente*: Proposta di tirocinio.
5. *Docente verbalizzante*: Valutazione e registrazione del tirocinio

6. *Presidente della commissione tirocini*: Proposta di tirocinio, Domanda e assegnazione del tirocinio.
7. *Rappresentante legale*: Stipula della convenzione, Proposta di tirocinio.
8. *Studente*: Domanda e assegnazione del tirocinio, Svolgimento del tirocinio, Valutazione e registrazione del tirocinio.
9. *Tecnico*: Proposta di tirocinio.
10. *Tutore accademico*: Domanda e assegnazione del tirocinio, Svolgimento del tirocinio, Valutazione e registrazione del tirocinio.
11. *Tutore aziendale*: Domanda e assegnazione del tirocinio, Svolgimento del tirocinio, Valutazione e registrazione del tirocinio.

La matrice permette di verificare che ad ogni attività è stato associato un ruolo e che ad ogni ruolo è stata associata almeno un'attività.

### **3.13 Descrizione marcata senza attività**

Dopo aver identificato le attività è possibile semplificare ulteriormente la descrizione, eliminandole. Di seguito la descrizione senza attività.

Le tre copie della *convenzione di tirocinio* approvata sono conservate rispettivamente dal *corso di laurea*, dal *dipartimento di gestione*, dall'*ente* o dall'*azienda*.

Periodicamente, almeno una volta al mese, lo *studente* informa il *tutore accademico* sullo stato di avanzamento del *tirocinio*.

Per la verbalizzazione non è necessaria la presenza dello *studente*.

Il risultato dell'ultima semplificazione è una descrizione in cui sono presenti due attività non identificate dall'analisi (conservazione delle tre copie della convenzione di tirocinio, informazione dello stato di avanzamento del tirocinio da parte dello studente) e un dettaglio relativo alla verbalizzazione che può essere ignorato o riportato nel glossario.

La definizione del coordinamento tra le attività non è presentata ed è discussa nel capitolo successivo.

## 4 Modellazione del lavoro collaborativo

Modellare un lavoro collaborativo significa dare una definizione che ne catturi gli aspetti significativi e di cui sia possibile verificare la correttezza. Questo capitolo riprende il caso di studio visto in precedenza, la *Procedura tirocini*, presentando un modello definito mediante un opportuno formalismo.

### 4.1 Il modello

La *modellazione* di un lavoro collaborativo parte dal risultato dell'analisi e ha come obiettivo la definizione di un *modello* mediante un *formalismo di modellazione*. Il modello è un'*astrazione* del lavoro collaborativo in quanto ne cattura solamente alcuni aspetti, quelli rilevanti alla modellazione, trascurandone altri. Il modello è *formale* perché definito mediante un formalismo che permette di verificarne operativamente la *correttezza sintattica* (ovvero il rispetto di regole di scrittura) e la *correttezza semantica* (ovvero il rispetto di regole semantiche). Questo approccio è tipico ed è correntemente utilizzato per la realizzazione del *software* mediante i *linguaggi di progettazione* e quelli di *programmazione*.

Il modello si basa su tre concetti principali: *ruolo*, *documento*, *attività*. Questi concetti sono strettamente legati tra loro e non è possibile darne una definizione indipendente. Il concetto di ruolo, come già visto nei capitoli precedenti, serve per identificare chi svolge le attività, agendo sui documenti. Il concetto di ruolo serve per identificare su cosa agiscono i ruoli mediante le attività. Il concetto di attività serve per identificare come i ruoli agiscono sui documenti.

Il modello prevede ulteriori elementi per descrivere questi concetti di base e, soprattutto, prevede regole semantiche che ne determinano la correttezza, rispetto a criteri e principi che si ritrovano nella realtà operativa del lavoro collaborativo. La verifica di queste regole è di grande aiuto durante la modellazione, perché consente l'individuazione oggettiva e operativa sia di specifiche proprietà che di eventuali situazioni critiche che si manifesterebbero durante lo svolgimento del lavoro collaborativo in esame.

Un ruolo può essere *individuale*, *collettivo* o *giuridico*. Un ruolo individuale è caratterizzato da un *nome* (un *identificatore*) ed è ricoperto da una singola persona. Un ruolo collettivo è caratterizzato da un nome ed è composto da due o più ruoli individuali<sup>8</sup>. Un ruolo giuridico è caratterizzato da un nome ed è rico-

<sup>8</sup> Un ruolo collettivo può anche essere *anonimo*. Questa possibilità sarà trattata nella prossima

perto da un'entità giuridica, ovvero da un'organizzazione che svolge complessivamente le attività ad esso associate. Un ruolo giuridico non può far parte di un ruolo collettivo.

Un documento è caratterizzato da un nome. Può essere *pubblico*, ovvero noto e accessibile da tutti i ruoli, *privato*, ovvero noto e accessibile solo a un determinato ruolo, oppure noto e conosciuto ai tutti i ruoli che agiscono su di esso. Un documento viene creato da un unico ruolo che può successivamente leggerlo (senza modificarlo) o modificarlo. Il modello non prende in considerazione le *versioni* successive di un documento, assumendo l'esistenza di un unico esemplare. Eventuali versioni di un documento devono essere esplicitamente modellate mediante la creazione di nuovi documenti, ognuna con il suo nome. Un documento può essere inviato da un ruolo a uno o più ruoli che, in seguito a questa attività di comunicazione, ne entrano in possesso e possono agire su di esso.

Un'attività semplice può essere *documentale*, di *decisione*, *generica* o di *comunicazione*. Un'attività semplice è caratterizzata da un nome e dal ruolo che la svolge. I documenti su cui, eventualmente, opera un'attività sono divisi in quattro categorie: *lettura*, *scrittura*, *modifica*. Ogni ruolo ha un suo *spazio di lavoro* che contiene tutti i documenti a disposizione del ruolo per lo svolgimento delle sue attività.

Un'attività *documentale* opera su uno o più documenti. Un documento in lettura è nello spazio di lavoro del ruolo che, durante l'attività, lo legge senza modificarlo. Un documento in scrittura non esiste prima dello svolgimento dell'attività (ovvero non è nel suo spazio di lavoro) ed è creato dal ruolo, che poi l'ha aggiunge al suo spazio di lavoro. Un documento in modifica è nello spazio di lavoro del ruolo che, durante l'attività, può modificarlo mantenendolo nel suo spazio di lavoro.

Un'attività di *decisione* opera su uno o più documenti, tutti in lettura. Il ruolo agisce su questi documenti per prendere una decisione che può essere affermativa o negativa. In base a questa decisione il lavoro collaborativo può procedere in due maniere diverse.

Un'attività *generica* non opera sui documenti presenti nello spazio di lavoro del ruolo che svolge genericamente l'attività senza alcun supporto documentale.

Un'attività di *comunicazione* opera su un documento<sup>9</sup> contenuto nello spazio di lavoro del ruolo che la svolge<sup>10</sup>. L'attività prevede che il ruolo invii il documento a un altro ruolo che, al momento della ricezione lo aggiunge al suo spazio di lavoro. Il modello prevede che al termine dell'attività di comunicazione il do-

---

versione del libro.

9 L'attività di comunicazione può operare su più di un documento. Questa possibilità sarà trattata nella prossima versione del libro.

10 Nel seguito le attività di comunicazione saranno anche chiamate *flussi*.

cumento inviato esista in due copie: una è quella nello spazio di lavoro del ruolo mittente, l'altra in quello del ruolo destinatario. Poiché entrambi i ruoli possono modificare la loro copia, l'unicità del documento scambiato tra i due ruoli non è garantita dal modello.

Per quanto riguarda gli spazi di lavoro, è importante notare che il modello non prevede esplicitamente il concetto di condivisione dei documenti. È possibile modellare parzialmente questo concetto, introducendo un ruolo che ha il compito di ricevere e conservare i documenti, inviandoli a tutti i ruoli che ne fanno richiesta. Questa soluzione, tuttavia, non risolve il problema dell'unicità dei documenti.

In un lavoro collaborativo lo svolgimento delle *attività complesse*, ovvero attività che prevedono una o più attività semplici, è coordinato secondo questi criteri: *sequenza*, *scelta*, *ciclo*, *parallelismo*. Due attività complesse sono svolte in sequenza quando la seconda inizia al termine del completamento della prima. Un'attività di scelta è seguita da due attività complesse, svolte a seconda dell'esito della scelta. Un'attività complessa è svolta ciclicamente quando viene ripetuta una o più volte di seguito. Due attività complesse sono svolte in parallelo quando la prima e la seconda iniziano e terminano in maniera indipendente tra loro.

## **4.2 Il formalismo di modellazione**

Il formalismo di modellazione si basa sull'uso del *linguaggio naturale*<sup>11</sup> per descrivere il lavoro collaborativo. Il modello è costituito da un testo organizzato in tre parti: il titolo del lavoro collaborativo, il glossario con l'elenco dei ruoli e dei documenti, le attività semplici e il loro coordinamento. Ad eccezione del titolo, la seconda e la terza parte sono formate da una sequenza di frasi, ognuna delle quali può essere la definizione di un ruolo o di un documento, la definizione di un'attività semplice. Il coordinamento delle attività complesse è espresso mediante alcune *parole chiave*, semplici *regole di indentazione* e apposite *righe vuote*. Il linguaggio naturale utilizzato non prevede un formato libero ma un certo numero di frasi stereotipate che permettono di definire i ruoli e i documenti e descrivere efficacemente le attività semplici.

Il modello formale, ricavabile in maniera univoca dal testo<sup>12</sup>, è costituito da un insieme di ruoli, un insieme di documenti, un insieme di attività semplici, una definizione del coordinamento dell'attività complessa svolta dal lavoro collaborativo. La notazione usata è la seguente:

- *Ruoli*: ogni ruolo è definito da un identificatore univoco.

---

<sup>11</sup> In questa versione del libro il linguaggio naturale adottato è l'italiano. L'uso dell'inglese sarà possibile nella prossima versione del libro.

<sup>12</sup> L'estrazione del modello dal testo espresso in linguaggio naturale controllato è effettuata automaticamente dall'ambiente di modellazione *moloc*.

- *Documenti*: ogni documento è definito da un identificatore univoco.
- *Attività*: ogni attività semplice documentale o generica è definita da un identificatore univoco, dal ruolo che la svolge, dai documenti in ingresso e in uscita; ogni attività di comunicazione è definita da un identificatore univoco, dal documento inviato, dai ruoli mittente e destinatario.
- *Coordinamento*: il coordinamento dell'attività complessa è definito da un'espressione di coordinamento, descritta nel seguito del capitolo.

Ad esempio, un lavoro collaborativo in cui operano due ruoli ( $R1$ ,  $R2$ ), che prevede tre documenti ( $D1$ ,  $D2$ ,  $D3$ ) e tre attività semplici ( $A1$ ,  $G2$ ,  $F3$ ).

$A1$  è un'attività documentale svolta dal ruolo  $R1$  utilizzando i documenti  $D1$  e  $D2$  e producendo il documento  $D3$ :

$$\triangleright A1 [R1] : \{D1, D2\} \rightarrow \{D3\}$$

$G2$  è un'attività generica svolta dal ruolo  $R2$ . Da notare che non sono previsti documenti in ingresso o in uscita:

$$\triangleright G2 [R2] : \{\} \rightarrow \{\}$$

$F3$  è un'attività di comunicazione in cui il documento  $D2$  è inviato dal ruolo  $R1$  (il mittente) al ruolo  $R2$  (il destinatario):

$$\triangleright F3 [D2] : R1 \rightarrow R2$$

### 4.3 Espressione di coordinamento

La definizione del coordinamento di un'attività complessa si basa su una versione semplificata dell'*algebra concorrente di Kleene* (*KCA*) che permette di descrivere il comportamento di sistemi al cui interno si svolgono attività sequenziali, di scelta, cicliche e parallele. Per semplicità, la *KCA* è presentata in maniera intuitiva, senza ricorrere ad argomenti matematici complessi.

Il coordinamento di un'attività complessa è descritto da un'espressione di coordinamento che segue la seguente sintassi

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1. $\langle exp \rangle ::= skip$   | <i>attività vuota</i>       |
| 2. $\langle exp \rangle ::= \langle id \rangle$   | <i>attività semplice</i>    |
| 3. $\langle exp \rangle ::= "*" \langle exp \rangle$  | <i>attività ciclica</i>     |
| 4. $\langle exp \rangle ::= "(" \langle exp \rangle "," \langle exp \rangle ")"$                        | <i>attività sequenziale</i> |
| 5. $\langle exp \rangle ::= "(" \langle id \rangle "?" \langle exp \rangle ":" \langle exp \rangle ")"$ | <i>attività di scelta</i>   |
| 6. $\langle exp \rangle ::= "(" \langle exp \rangle " " \langle exp \rangle ")"$                        | <i>attività parallela</i>   |

L'*attività vuota*, denotata con la parola riservata *skip*, rappresenta un'attività semplice che non ha alcun effetto sul lavoro collaborativo. Serve in alcuni casi particolari per completare sintatticamente un'espressione di coordinamento.

Un'attività *semplice* (documentale, di decisione, generica o di comunicazione) è denotata da un *identificatore* formato da una sequenza di caratteri maiuscoli e minuscoli e di lettere, secondo la sintassi standard dei linguaggi di programmazione più diffusi (ad esempio, *JavaScript*). Per convenzione, le attività documentali iniziano con *A*, le attività di decisione con *D*, le attività generiche con *G*, le attività di comunicazione con *F*.

Un'attività *ciclica*, denotata da un asterisco seguito da un'espressione<sup>13</sup>, è un'attività complessa che viene ripetuta una o più volte.

Un'attività *sequenziale* è formata da due attività complesse che vengono svolte in sequenza tra di loro. La seconda attività inizia solo quando si conclude la prima.

Un'attività *di scelta* è formata da tre attività. La prima è un'attività di decisione che determina quale delle due successive deve essere eseguita, in alternativa con l'altra. La seconda e la terza sono due attività complesse.

Un'attività *parallela* è formata da due attività complesse che vengono eseguite in parallelo. L'attività termina quando terminano le due attività complesse.

Un semplice esempio di espressione di coordinamento è il seguente, costruito utilizzando tutte le possibilità.

➤  $(A1, (F2, (D3 ? (G4 | skip) : *A5)))$

Il lavoro collaborativo corrispondente a questa espressione di coordinamento è il seguente: si svolge *A1*, si svolge *F2*, si svolge *D3*, a seconda della condizione calcolata da *D3* in caso affermativo si svolgono in parallelo le attività *G4* e *skip*, in caso negativo si svolge ciclicamente *A5*.

#### 4.4 Tracce e spazi di lavoro

Dopo aver determinato il coordinamento delle attività complesse, mediante il modello è possibile calcolare tutti i modi in cui il lavoro collaborativo può svolgersi<sup>14</sup>. Ad esempio, un lavoro collaborativo che prevede una sequenza di attività semplici che si concludono con un'attività di scelta potrà svolgersi in due modi diversi, a seconda dell'esito dell'attività di scelta. Ognuna di queste sequenze di attività costituisce una *traccia*.

Il concetto di traccia è fondamentale per verificare la *proprietà di disponibilità* dei documenti da parte dei ruoli. All'inizio di un lavoro collaborativo il modello assume che lo spazio di ogni ruolo sia vuoto<sup>15</sup>. Data una traccia è possibile

<sup>13</sup> L'asterisco è anche chiamato *stella di Kleene*.

<sup>14</sup> La verifica delle proprietà del modello è effettuata automaticamente dall'ambiente di modellazione *moloc*.

<sup>15</sup> I documenti pubblici fanno parte dello spazio di lavoro iniziale di tutti i ruoli. Questa

verificare che l'attività corrente, a partire dalla prima, possa essere seguita dal ruolo utilizzando i documenti presenti nel suo spazio di lavoro. In particolare, il ruolo deve avere la disponibilità di tutti i documenti in lettura, in modifica e di comunicazione. I documenti in scrittura, invece, saranno aggiunti allo spazio di lavoro al termine dell'esecuzione dell'attività. Per quanto riguarda le attività di comunicazione, al termine della sua esecuzione lo spazio di lavoro del destinatario conterrà il documento ad esso inviato. Lo spazio di lavoro ha un comportamento simile a quello di un insieme: l'aggiunta di un documento già presente non ne cambia la dimensione.

Le tracce si usano anche per descrivere il comportamento di un lavoro collaborativo in cui è presente un'attività complessa parallela. In questo caso, però, il numero delle tracce è molto più elevato in quanto è necessario considerare tutte le possibili permutazioni in cui le attività parallele terminano (escludendo il sincronismo perfetto). Formalmente si dice che le tracce sono ottenute come *interleaving* delle attività parallele.

Le tracce corrispondenti all'espressione di coordinamento descritta sopra sono le seguenti

1.  $A_1, F_2, D_3, G_4, skip$
2.  $A_1, F_2, D_3, skip, G_4$
3.  $A_1, F_2, D_3, A_5$
4.  $A_1, F_2, D_3, A_5, A_5$
5. ...

La presenza di un ciclo fa sì che il numero delle tracce sia infinito. Una traccia in cui sia presente un'attività vuota (*skip*) può essere semplificata eliminando questa attività. Ciò fa sì che le tracce corrispondenti all'espressione di coordinamento descritta sopra siano le seguenti

1.  $A_1, F_2, D_3, G_4$
2.  $A_1, F_2, D_3, A_5$
3.  $A_1, F_2, D_3, A_5, A_5$
4. ...

in quanto, dopo l'eliminazione dello *skip* la prima e la seconda traccia sono uguali.

Oltre alla proprietà di disponibilità è possibile definire numerose altre proprietà, ad esempio relative alla gestione dei diritti di lettura, scrittura e modifica dei documenti, alla gestione degli archivi e così via. Queste proprietà, ed altre ancora, saranno trattate nella prossima versione del libro.

---

possibilità sarà trattata nella prossima versione del libro.



#### **4.5 Modellazione del caso di studio**

La Procedura tirocini è strutturata in cinque macro attività, la cui analisi è presentata nel capitolo precedente. La modellazione di queste macro attività è svolta in accordo al metodo presentato in questo capitolo, per mostrare concretamente gli aspetti da considerare per modellare un lavoro collaborativo.

#### **Stipula della convenzione**

La macro attività si basa sulla convenzione di tirocinio. Questo documento è redatto dal rappresentante legale dell'azienda o dell'ente che intende stipulare la convenzione. Il coordinatore didattico verifica la correttezza formale della convenzione di tirocinio che viene successivamente firmata dal direttore del dipartimento. Due copie firmate della convenzione di tirocinio sono conservate dal corso di laurea e dal dipartimento di gestione.

In realtà la macro attività è più complessa perché deve tener conto della possibilità che il coordinatore didattico ritenga che la convenzione non sia correttamente compilata o che, in casi rari ma possibili, l'ente o l'azienda non svolgano un'attività compatibile con le finalità didattiche e di ricerca del dipartimento. In questi casi il coordinatore compila un messaggio di non approvazione della convenzione di tirocinio e lo invia al rappresentante legale. È pertanto necessario aggiungere questo documento al glossario.

La macro attività è strutturata nelle seguenti attività e flussi di documenti.

Il rappresentante legale compila la convenzione di tirocinio (A0).  
Il rappresentante legale invia la convenzione di tirocinio al coordinatore didattico (F0).  
Il coordinatore didattico verifica la convenzione di tirocinio, per approvarla formalmente (AD0).  
*In caso affermativo*  
Il coordinatore didattico invia la convenzione di tirocinio al direttore del dipartimento (F1).  
Il direttore del dipartimento firma la convenzione di tirocinio (A1).  
Il direttore del dipartimento invia la convenzione di tirocinio al coordinatore didattico (F2).  
Il coordinatore didattico invia la convenzione di tirocinio al rappresentante legale (F3).  
*In caso negativo*  
Il coordinatore compila il messaggio di non approvazione della convenzione di tirocinio, usando la convenzione di tirocinio (A2).  
Il coordinatore invia il messaggio di non approvazione della convenzione di tirocinio al rappresentante legale (F4).

La codifica dei ruoli coinvolti in questa macro attività è la seguente:

1. Coordinatore didattico (R1)
2. Direttore del dipartimento (R2)
3. Rappresentante legale (R3)

La codifica dei documenti utilizzati in questa macro attività è la seguente:

1. Convenzione di tirocinio (D1)
2. Messaggio di non approvazione della convenzione di tirocinio (D2)

La codifica delle attività è la seguente:

1. A0 [R3] : { } → {D1}
2. A1 [R2] : {D1} → { }
3. A2 [R1] : {D1} → {D2}
4. ADo [R1] : {D1} → { }

La codifica dei flussi è la seguente:

1. F0 [D1] : R3 → R1
2. F1 [D1] : R1 → R2
3. F2 [D1] : R2 → R1
4. F3 [D1] : R1 → R3
5. F4 [D2] : R1 → R3

L'espressione di coordinamento di questa macro attività è:

(A0 , F0 , (ADo ? F1 , A1 , F2 , F3 : A2 , F4))

che in forma normale prefissa equivale a

(A0 , (F0 , (ADo ? (F1 , (A1 , (F2 , F3))) : (A2 , F4))))

Le tracce relative all'espressione di coordinamento sono le seguenti:

1. A0 , F0 , ADo , F1 , A1 , F2 , F3
2. A0 , F0 , ADo , A2 , F4

La verifica formale del modello di questa attività non rivela errori.

### **Proposta di tirocinio**

La macro attività si differenzia leggermente a seconda che si tratti di una proposta di tirocinio esterno o interno. Nel caso di tirocinio esterno la proposta è re-

datta dal rappresentante legale dell'azienda o dell'ente. La proposta contiene anche un'indicazione dell'eventuale tutore aziendale che seguirà lo studente al quale sarà assegnato il tirocinio. Nel caso di tirocinio interno, invece, la proposta è redatta dal docente o dal tecnico che sarà il tutore accademico in caso di svolgimento del tirocinio.

Il coordinatore didattico verifica la correttezza formale della proposta, ad esempio verificando che l'azienda e l'ente abbiano stipulato una convenzione con il dipartimento di gestione del corso di laurea. La commissione si riunisce periodicamente e, tra le altre attività che svolge, esamina le proposte di tirocinio ed eventualmente le accetta in base a criteri prestabiliti e concordati con il corso di laurea. Al termine della riunione il presidente della commissione redige un verbale.

Anche questa macro attività prevede alcuni casi particolari relativi alla corretta compilazione della proposta di tirocinio ma, soprattutto, assegna alla commissione tirocini la facoltà di entrare nel merito valutando l'adeguatezza del tirocinio proposto rispetto agli obiettivi formativi del corso di laurea. L'esito positivo dell'analisi svolta dalla commissione non è dato per scontato, anche se nella maggior parte dei casi ciò accade, specialmente per quanto riguarda le proposte di tirocinio interno presentate dai docenti e dai tecnici.

La modellazione di questa macro attività deve tener conto del ruolo che presenta la proposta di tirocini: rappresentante legale, docente, tecnico. Per ogni ruolo deve essere modellata l'attività relativa. Per semplicità si presenta la modellazione della proposta di tirocinio esterno presentata dal rappresentante legale. Gli altri due casi sono molto simili. Al termine di questa attività, il coordinatore invia agli interessati (rappresentante legale, docente o tecnico) un messaggio di accettazione (non accettazione) della proposta di tirocinio (esterno o interno), che include le motivazioni di tale decisione. Questi documenti devono essere inclusi nel glossario. Anche il verbale, che documenta l'esito dell'analisi della proposta di tirocinio (esterno o interno) da parte della commissione tirocini e che è redatto dal presidente della commissione tirocini, deve essere aggiunto al glossario.

La macro attività è strutturata nelle seguenti attività e flussi di documenti.

<p>Il rappresentante legale compila la proposta di tirocinio esterno (A0).</p> <p>Il rappresentante legale invia la proposta di tirocinio esterno al coordinatore didattico (F0).</p> <p>Il coordinatore didattico analizza la proposta di tirocinio esterno, per approvarla formalmente (AD0).</p> <p><i>In caso affermativo</i></p> <p>Il coordinatore didattico invia la proposta di tirocinio esterno alla commissione tirocini (F1).</p>
---

## *Piattaforme per il lavoro collaborativo*

La commissione tirocini analizza la proposta di tirocinio esterno (A1).

Il presidente della commissione tirocini redige il verbale (A2).

Il presidente della commissione tirocini invia il verbale al coordinatore didattico (F2).

Il coordinatore didattico analizza il verbale e la proposta di tirocinio esterno, per approvarla (AD1).

*In caso affermativo*

Il coordinatore didattico compila il messaggio di accettazione della proposta di tirocinio esterno (A3).

Il coordinatore didattico invia il messaggio di accettazione del tirocinio esterno al rappresentante legale (F3).

*In caso negativo*

Il coordinatore didattico compila il messaggio di non accettazione della proposta di tirocinio esterno, usando il verbale (A4)

Il coordinatore didattico invia il messaggio di non accettazione della proposta di tirocinio esterno al rappresentante legale (F4).

*In caso negativo*

Il coordinatore didattico compila il messaggio di non accettazione della proposta di tirocinio esterno (A5).

Il coordinatore didattico invia il messaggio di non accettazione della proposta di tirocinio esterno al rappresentante legale (F5)

La codifica dei ruoli coinvolti in questa macro attività è la seguente:

1. Rappresentante legale (*R1*)
2. Coordinatore didattico (*R2*)
3. Presidente della commissione tirocini (*R3*)
4. Commissione tirocini (*R4*)

La codifica dei documenti utilizzati in questa macro attività è la seguente:

1. Proposta di tirocinio esterno (*D1*)
2. Messaggio di accettazione della proposta di tirocinio esterno (*D2*)
3. Messaggio di non accettazione della proposta di tirocinio esterno (*D3*)
4. Verbale (*D4*)

La codifica delle attività è la seguente:

1. A0 [R1] : { } → {D1}
2. A1 [R4] : {D1} → { }
3. A2 [R3] : { } → {D4}
4. A3 [R2] : { } → {D2}
5. A4 [R2] : {D4} → {D3}

6.  $A_5 [R_2] : \{\} \rightarrow \{D_3\}$
7.  $AD_0 [R_2] : \{D_1\} \rightarrow \{\}$
8.  $AD_1 [R_2] : \{D_4, D_1\} \rightarrow \{\}$

La codifica dei flussi è la seguente:

1.  $F_0 [D_1] : R_1 \rightarrow R_2$
2.  $F_1 [D_1] : R_2 \rightarrow R_4$
3.  $F_2 [D_4] : R_3 \rightarrow R_2$
4.  $F_3 [D_2] : R_2 \rightarrow R_1$
5.  $F_4 [D_3] : R_2 \rightarrow R_1$
6.  $F_5 [D_3] : R_2 \rightarrow R_1$

L'espressione di coordinamento di questa macro attività è:

$(A_0, F_0, (AD_0 ? F_1, A_1, A_2, F_2, (AD_1 ? A_3, F_3 : A_4, F_4) : A_5, F_5))$

che in forma normale prefissa equivale a

$(A_0, (F_0, (AD_0 ? (F_1, (A_1, (A_2, (F_2, (AD_1 ? (A_3, F_3) : (A_4, F_4)))))) : (A_5, F_5))))$

Le tracce relative all'espressione di coordinamento sono le seguenti:

1.  $A_0, F_0, AD_0, F_1, A_1, A_2, F_2, AD_1, A_3, F_3$
2.  $A_0, F_0, AD_0, F_1, A_1, A_2, F_2, AD_1, A_4, F_4$
3.  $A_0, F_0, AD_0, A_5, F_5$

La verifica formale del modello di questa macro attività non rivela errori.

## **Domanda e assegnazione del tirocinio**

La macro attività inizia con la compilazione della domanda di tirocinio da parte dello studente. Il coordinatore didattico verifica la correttezza formale della domanda, in particolare controlla che lo studente abbia conseguito almeno 120 crediti formativi universitari.

La commissione tirocini si riunisce periodicamente e, per quanto riguarda questa attività, analizza le domande di tirocinio, assegnando a ogni studente il tirocinio che più si avvicina alle sue preferenze. Per ogni tirocinio esterno assegnato, la commissione indica un tutore accademico. Le decisioni prese dalla commissione sono verbalizzate dal presidente.

Lo studente firma il modulo di accettazione del tirocinio. Il tutore accademico firma il modulo di accettazione del tirocinio e, nel caso di tirocinio esterno, lo firma anche il tutore aziendale.

I casi particolari di questa macro attività sono numerosi. I primi sono legati alla verifica formale dei requisiti dello studente per ottenere l'assegnazione di un tirocinio. Il coordinatore didattico informa lo studente che la sua domanda non può essere accettata e lo invita a presentarla successivamente. L'assegnazione del tirocinio da parte della commissione tirocini è subordinata alla disponibilità di proposte di tirocinio. Se le domande eccedono le proposte la commissione tirocini non può procedere all'assegnazione di tutti i tirocini richiesti. In questo caso, la domanda viene tenuta in sospeso e analizzata in una riunione successiva. Lo studente potrebbe rifiutare il tirocinio che gli è stato assegnato. Questo caso, molto raro, prevede l'annullamento dell'assegnazione e una nuova decisione da parte della commissione tirocini. Infine, il docente nominato quale tutore accademico di un tirocinio aziendale potrebbe rifiutarsi di svolgere tale ruolo. Anche in questo caso, molto raro, la decisione della commissione tirocini viene annullata e ridiscussa in una riunione successiva. Sempre per semplicità si assume di ignorare questi casi particolari. Per semplicità si presenta la modellazione della domanda e dell'assegnazione del tirocinio interno.

La macro attività è strutturata nelle seguenti attività e flussi di documenti.

Lo studente compila la domanda di tirocinio interno (A0).  
Lo studente invia la domanda di tirocinio interno al coordinatore didattico (F0).  
Il coordinatore didattico analizza la domanda di tirocinio interno, per approvarla formalmente (AD0).  
*In caso affermativo*  
Il coordinatore didattico invia la domanda di tirocinio interno alla commissione tirocini (F1).  
La commissione tirocini esamina la domanda di tirocinio interno (A1).  
Il presidente della commissione tirocini compila l'assegnazione del tirocinio interno (A2).  
Il presidente della commissione tirocini invia l'assegnazione del tirocinio interno al coordinatore didattico (F2).  
Il coordinatore didattico analizza l'assegnazione del tirocinio interno, per approvare formalmente la domanda di tirocinio interno (AD1).  
*In caso affermativo*  
Il coordinatore compila il messaggio di accettazione della domanda di tirocinio interno, usando l'assegnazione del tirocinio interno (A3).  
Il coordinatore invia il messaggio di accettazione della domanda

di tirocinio interno allo studente (F3).  
Lo studente compila l'accettazione del tirocinio interno (A4).  
Lo studente invia l'accettazione del tirocinio interno al tutore accademico (F4).  
Il tutore accademico firma l'accettazione del tirocinio interno (A5).  
Il tutore accademico invia l'accettazione del tirocinio interno al coordinatore didattico (F5).  
*In caso negativo*  
Il coordinatore compila il messaggio di non accettazione della domanda di tirocinio interno (A6).  
Il coordinatore didattico invia il messaggio di non accettazione della domanda di tirocinio interno allo studente (F6).  
*In caso negativo*  
Il coordinatore compila il messaggio di non accettazione della domanda di tirocinio interno (A6).  
Il coordinatore didattico invia il messaggio di non accettazione della domanda di tirocinio interno allo studente (F6).

La codifica dei ruoli coinvolti in questa macro attività è la seguente:

1. Studente (*R1*)
2. Coordinatore didattico (*R2*)
3. Presidente della commissione tirocini (*R3*)
4. Commissione tirocini (*R4*)
5. Tutore accademico (*R5*)

La codifica dei documenti utilizzati in questa macro attività è la seguente:

1. Domanda di tirocinio interno (*D1*)
2. Assegnazione del tirocinio interno (*D2*)
3. Messaggio di accettazione della domanda di tirocinio interno (*D3*)
4. Messaggio di non accettazione della domanda di tirocinio esterno (*D4*)
5. Accettazione del tirocinio interno (*D5*)

La codifica delle attività è la seguente:

1. A0 [R1] : { } → {D1}
2. A1 [R4] : {D1} → { }
3. A2 [R3] : { } → {D2}
4. A3 [R2] : {D2} → {D3}
5. A4 [R1] : { } → {D5}
6. A5 [R5] : {D5} → { }
7. A6 [R2] : { } → {D4}
8. A7 [R2] : { } → {D4}
9. ADo [R2] : {D1} → { }

10. AD1 [R2] : {D2, D1} → {}

La codifica dei flussi è la seguente:

1. F0 [D1] : R1 → R2
2. F1 [D1] : R2 → R4
3. F2 [D2] : R3 → R2
4. F3 [D3] : R2 → R1
5. F4 [D5] : R1 → R5
6. F5 [D5] : R5 → R2
7. F6 [D4] : R2 → R1
8. F7 [D4] : R2 → R1

L'espressione di coordinamento di questa macro attività è:

(A0 , F0 , (AD0 ? F1 , A1 , A2 , F2 , (AD1 ? A3 , F3 , A4 , F4 , A5 , F5 : A6 , F6) : A7 , F7))

che in forma normale prefissa equivale a

(A0 , (F0 , (AD0 ? (F1 , (A1 , (A2 , (F2 , (AD1 ? (A3 , (F3 , (A4 , (F4 , (A5 , F5)))))) : (A6 , F6)))))) : (A7 , F7))))

Le tracce relative all'espressione di coordinamento sono le seguenti:

1. A0 , F0 , AD0 , F1 , A1 , A2 , F2 , AD1 , A3 , F3 , A4 , F4 , A5 , F5
2. A0 , F0 , AD0 , F1 , A1 , A2 , F2 , AD1 , A6 , F6
3. A0 , F0 , AD0 , A7 , F7

La verifica formale del modello di questa macro attività non rivela errori.

## **Svolgimento del tirocinio**

La macro attività si svolge nella sede prevista. L'unica incombenza è la compilazione del registro delle presenze da parte dello studente, la firma del tutore accademico e del tutore aziendale, nel caso di tirocinio esterno. L'unico caso particolare è l'interruzione del tirocinio, per motivi personali dello studente o per situazioni eccezionali. In questo caso lo studente avvisa il coordinatore didattico che gestisce la chiusura del tirocinio. Per semplicità si assume di ignorare questo caso particolare. Sempre per semplicità si presenta la modellazione dello svolgimento del tirocinio interno.

La macro attività è strutturata nelle seguenti attività e flussi di documenti.



## Piattaforme per il lavoro collaborativo

Lo studente compila il registro delle presenze (A0).  
Lo studente firma il registro delle presenze (A1).  
Lo studente invia il registro delle presenze al tutore accademico (F0).  
Il tutore accademico firma il registro delle presenze (A2).  
Il tutore accademico invia il registro delle presenze allo studente (F1).

La codifica dei ruoli coinvolti in questa macro attività è la seguente:

1. Studente ( $R1$ )
2. Tutore accademico ( $R2$ )

La codifica dei documenti utilizzati in questa macro attività è la seguente:

1. Registro delle presenze ( $D1$ )

La codifica delle attività è la seguente:

1.  $A0 [R1] : \{ \} \rightarrow \{D1\}$
2.  $A1 [R1] : \{D1\} \rightarrow \{ \}$
3.  $A2 [R2] : \{D1\} \rightarrow \{ \}$

La codifica dei flussi è la seguente:

1.  $F0 [D1] : R1 \rightarrow R2$
2.  $F1 [D1] : R2 \rightarrow R1$

L'espressione di coordinamento di questa macro attività è:

$(A0, A1, F0, A2, F1)$

che in forma normale prefissa equivale a

$(A0, (A1, (F0, (A2, F1))))$

L'unica traccia relativa all'espressione di coordinamento è la seguente:

1.  $A0, A1, F0, A2, F1$

La verifica formale del modello di questa macro attività non rivela errori.

### Valutazione e registrazione del tirocinio

La macro attività inizia con la compilazione della relazione sul tirocinio da parte dello studente. Il coordinatore didattico verifica la correttezza formale del regi-

stro e della relazione, in particolare controlla che lo studente abbia registrato correttamente 150 ore di presenza. Nel caso di tirocinio esterno, il tutore aziendale compila la scheda di valutazione del tirocinio esterno. Il tutore accademico prende visione della relazione sul tirocinio redatta dallo studente e, nel caso di tirocinio esterno, della scheda di valutazione redatta dal tutore aziendale. Sulla base di questi due documenti il tutore accademico compila la sua scheda di valutazione del tirocinio. Il coordinatore didattico controlla la correttezza formale della relazione sul tirocinio e delle schede di valutazione. Il docente verbalizzante registra il tirocinio. Il coordinatore didattico archivia la documentazione relativa al tirocinio concluso.

I casi particolari sono relativi all'errata compilazione del registro delle presenze, della relazione sul tirocinio e delle due schede di valutazione. Il coordinatore didattico si prende carico di segnalare gli errori formali agli autori dei documenti, chiedendo loro di modificarli e inviarli nuovamente. Per semplicità si assume di ignorare questi casi particolari. Sempre per semplicità si presenta la modellazione della valutazione e della registrazione del tirocinio interno.

La macro attività è strutturata nelle seguenti attività e flussi di documenti.

*Parallelo*

Lo studente compila il registro delle presenze (A0).

Lo studente compila la relazione sul tirocinio interno (A1).

Lo studente invia il registro delle presenze al coordinatore didattico (F0).

Lo studente invia la relazione sul tirocinio interno al coordinatore didattico (F1).

Il tutore accademico compila la scheda di valutazione del tirocinio interno (A2).

Il tutore accademico invia la scheda di valutazione del tirocinio interno al coordinatore didattico (F2).

Il coordinatore didattico analizza il registro delle presenze, per approvare formalmente il registro delle presenze (AD0).

Il coordinatore didattico analizza la relazione sul tirocinio interno, per approvare formalmente la relazione sul tirocinio interno (AD1).

Il coordinatore didattico analizza la scheda di valutazione del tirocinio interno, per approvare formalmente la scheda di valutazione del tirocinio interno (AD2).

Il coordinatore didattico invia la scheda di valutazione del tirocinio interno al docente verbalizzante (F3).

Il docente verbalizzante registra la scheda di valutazione del tirocinio interno (A3).

La codifica dei ruoli coinvolti in questa macro attività è la seguente:

1. Studente ( $R_1$ )
2. Coordinatore didattico ( $R_2$ )
3. Tutore accademico ( $R_3$ )
4. Docente verbalizzante ( $R_4$ )

La codifica dei documenti utilizzati in questa macro attività è la seguente:

1. Relazione sul tirocinio interno ( $D_1$ )
2. Registro delle presenze ( $D_2$ )
3. Scheda di valutazione del tirocinio interno ( $D_3$ )

La codifica delle attività è la seguente:

1.  $A_0 [R_1] : \{ \} \rightarrow \{D_2\}$
2.  $A_1 [R_1] : \{ \} \rightarrow \{D_1\}$
3.  $A_2 [R_3] : \{ \} \rightarrow \{D_3\}$
4.  $A_3 [R_4] : \{D_3\} \rightarrow \{ \}$
5.  $AD_0 [R_2] : \{D_2\} \rightarrow \{ \}$
6.  $AD_1 [R_2] : \{D_1\} \rightarrow \{ \}$
7.  $AD_2 [R_2] : \{D_3\} \rightarrow \{ \}$

La codifica dei flussi è la seguente:

1.  $F_0 [D_2] : R_1 \rightarrow R_2$
2.  $F_1 [D_1] : R_1 \rightarrow R_2$
3.  $F_2 [D_3] : R_3 \rightarrow R_2$
4.  $F_3 [D_3] : R_2 \rightarrow R_4$

L'espressione di coordinamento di questa macro attività è:

$((A_0, A_1, F_0, F_1 \mid A_2, F_2), AD_0, AD_1, AD_2, F_3, A_3)$

che in forma normale prefissa equivale a

$((((A_0, (A_1, (F_0, F_1))) \mid (A_2, F_2)), (AD_0, (AD_1, (AD_2, (F_3, A_3)))))$

Le tracce relative all'espressione di coordinamento sono le seguenti:

1.  $A_0, A_1, F_0, F_1, A_2, F_2, AD_0, AD_1, AD_2, F_3, A_3$
2.  $A_0, A_1, F_0, A_2, F_1, F_2, AD_0, AD_1, AD_2, F_3, A_3$
3.  $A_0, A_1, F_0, A_2, F_2, F_1, AD_0, AD_1, AD_2, F_3, A_3$
4.  $A_0, A_1, A_2, F_0, F_1, F_2, AD_0, AD_1, AD_2, F_3, A_3$
5.  $A_0, A_1, A_2, F_0, F_2, F_1, AD_0, AD_1, AD_2, F_3, A_3$

*Piattaforme per il lavoro collaborativo*

6. A0 , A1 , A2 , F2 , F0 , F1 , AD0 , AD1 , AD2 , F3 , A3
7. A0 , A2 , A1 , F0 , F1 , F2 , AD0 , AD1 , AD2 , F3 , A3
8. A0 , A2 , A1 , F0 , F2 , F1 , AD0 , AD1 , AD2 , F3 , A3
9. A0 , A2 , A1 , F2 , F0 , F1 , AD0 , AD1 , AD2 , F3 , A3
10. A0 , A2 , F2 , A1 , F0 , F1 , AD0 , AD1 , AD2 , F3 , A3
11. A2 , A0 , A1 , F0 , F1 , F2 , AD0 , AD1 , AD2 , F3 , A3
12. A2 , A0 , A1 , F0 , F2 , F1 , AD0 , AD1 , AD2 , F3 , A3
13. A2 , A0 , A1 , F2 , F0 , F1 , AD0 , AD1 , AD2 , F3 , A3
14. A2 , A0 , F2 , A1 , F0 , F1 , AD0 , AD1 , AD2 , F3 , A3
15. A2 , F2 , A0 , A1 , F0 , F1 , AD0 , AD1 , AD2 , F3 , A3

La verifica formale del modello di questa macro attività non rivela errori.

## **5 Piattaforma software**

Il capitolo presenta le caratteristiche di *Activiti*, una piattaforma software che permette di realizzare il sistema di supporto a un lavoro collaborativo. Per operare su *Activiti* si utilizza *Business Process Modeling Notation (BPMN)*, lo standard di modellazione del lavoro collaborativo attualmente più diffuso.

### **5.1 Business Process Modeling Notation**

Questo standard ...

### **5.2 Activity**

Questo strumento ...



## **6 Progetto didattico**

Il corso prevede la realizzazione di un *progetto didattico* che consiste nell'analisi di un lavoro collaborativo e nella realizzazione della sua piattaforma software.

### **6.1 Modalità**

Il progetto è svolto in maniera individuale e deve essere consegnato prima dell'appello in cui si intende sostenere l'esame di verifica. Le scadenze sono genericamente riferite al numero d'ordine della settimana del corso.

### **6.2 Attività**

Il progetto si svolge secondo un piano prestabilito che prevede una sequenza di attività, collegate ai concetti presentati durante le lezioni e le esercitazioni. Per ogni attività sono indicati i documenti da consegnare e la scadenza temporale. Le date riportate nel seguito sono relative all'anno accademico 2018/19.

#### **Individuazione dei lavori collaborativi**

La *prima attività* consiste nell'individuazione dei lavori collaborativi che saranno analizzati dagli studenti. Entro la fine della terza settimana (*8 marzo 2019*) ogni studente presenta la sinossi di un lavoro collaborativo scelto in completa autonomia.

#### **Assegnazione dei lavori collaborativi**

La *seconda attività* è a carico del docente che analizza le sinossi ricevute accertandosi della loro adeguatezza e della fattibilità nei tempi previsti del lavoro di analisi e di realizzazione. Per ogni sinossi il docente interagisce con lo studente che l'ha proposta, proponendo eventuali modifiche. Il docente revisiona il testo delle sinossi, per garantirne l'omogeneità di linguaggio. Al termine della revisione, il docente assegna ad ogni studente la sinossi da utilizzare per il progetto didattico, diversa da quella che lo studente ha presentato. L'assegnazione avviene mediante sorteggio, effettuato entro la fine della quarta settimana (*15 marzo 2019*).

## **Intervista**

La *terza attività* consiste nello svolgimento dell'intervista (organizzata in più incontri) dello studente che ha proposto la sinossi da parte dello studente a cui è stata assegnata. Durante l'intervista l'intervistatore e l'intervistato possono presentare una richiesta di variazione della sinossi, se ritengono che non descriva correttamente il lavoro collaborativo proposto originariamente. Il docente decide se accettare la richiesta di variazione. Entro la fine della sesta settimana (*29 marzo 2019*) l'intervistatore invia al docente la descrizione del lavoro collaborativo.

## **Glossario di dominio**

La *quarta attività* consiste nella compilazione del glossario di dominio. Utilizzando il glossario si marca la descrizione e si eliminano le parti definite nel glossario. Entro la fine dell'ottava settimana (*12 aprile 2019*) ogni studente invia al docente il glossario e la descrizione marcata e semplificata utilizzando le voci del glossario.

## **Ruoli, documenti, flussi**

La *quinta attività* consiste nell'identificazione dei ruoli (individuali, collettivi e giuridici) e dei documenti, nella definizione dei flussi dei documenti tra i ruoli. La descrizione marcata e semplificata viene ulteriormente semplificata eliminando le parti relative ai flussi e lasciando solo tutto ciò che ha a che fare con le attività. Entro la fine della nona settimana (*19 aprile 2019*) ogni studente invia al docente l'elenco dei ruoli, dei documenti e dei flussi e la descrizione marcata senza flussi.

## **Attività**

La *sesta attività* consiste nella definizione delle attività svolte dai ruoli. Per ogni attività è indicato il nome del ruolo che la svolge. La descrizione marcata senza flussi è ulteriormente semplificata, eliminando le parti relative alle attività individuate. Entro la fine della decima settimana (*26 aprile 2019*) ogni studente invia al docente l'elenco delle attività e la descrizione marcata senza attività.

## **Modellazione**

La *settima attività* consiste nella modellazione del lavoro collaborativo. Entro la fine della dodicesima settimana (*10 maggio 2019*) ogni studente invia al docente la prima versione del modello.



## **Consegna**

L'*ottava attività* consiste nella revisione dei documenti prodotti e nella consegna finale, sulla base delle indicazioni ricevute dal docente. Entro la fine della quindicesima settimana (*31 maggio 2019*) ogni studente invia al docente tutta la documentazione relativa al progetto didattico.

### **6.3 Documenti**

I documenti relativi al progetto didattico sono i seguenti:

1. *Sinossi*: breve descrizione di un lavoro collaborativo, non più lunga di sei righe, che ne riporta gli obiettivi, senza entrare nel dettaglio dei ruoli coinvolti, dei documenti utilizzati e delle attività svolte.
2. *Descrizione*: testo libero, non più lungo di due pagine, che descrive in dettaglio il lavoro collaborativo identificato da una sinossi. Il lavoro collaborativo descritto deve prevedere, di massima, tre o quattro ruoli e una decina di documenti.
3. *Glossario di dominio*: elenco di voci che caratterizzano un lavoro collaborativo. Le voci del glossario sono ordinate alfabeticamente. Nella definizione di una voce tutte le occorrenze delle altre voci sono marcate (in corsivo).
4. *Descrizione marcata*: descrizione in cui ogni occorrenza delle voci del glossario è marcata (in corsivo).
5. *Descrizione marcata e semplificata*: descrizione marcata in cui i dettagli relativi alle voci del glossario sono stati eliminati.
6. *Elenco dei ruoli*: lista dei ruoli individuali, collettivi e giuridici identificati nella descrizione del lavoro collaborativo.
7. *Elenco dei documenti*: lista dei documenti individuati nella descrizione del lavoro collaborativo.
8. *Elenco dei flussi*: lista dei flussi dei documenti trasmessi tra i ruoli del lavoro collaborativo.
9. *Descrizione marcata senza flussi*: descrizione marcata in cui non sono presenti i flussi di documenti trasmessi tra i ruoli.
10. *Elenco delle attività*: lista delle attività svolte dai ruoli nel lavoro collaborativo.
11. *Descrizione marcata senza attività*: descrizione marcata senza flussi in cui non sono presenti le attività svolte dai ruoli.
12. *Modello Attività*: modello del lavoro collaborativo definito mediante Attività.

### **6.4 Suggerimenti**

Per svolgere il progetto didattico è necessaria la conoscenza della teoria. Tuttavia, per evitare errori che rischiano di far perdere molto tempo è utile seguire i alcuni suggerimenti forniti agli studenti che hanno svolto il progetto didattico negli anni accademici passati.

La stesura della sinossi, della descrizione e del glossario richiede molta attenzione e precisione, soprattutto per quanto riguarda la scrittura dei testi. Si suggerisce di usare un correttore ortografico per individuare gli errori di battitura. Si assume che il testo non contenga errori ortografici e che sia scritto in un buon italiano. Un documento scritto bene, senza errori di questo tipo è più facile (e più gradevole) da leggere, risparmia al lettore la fatica di segnalare gli errori commessi e gli permette di concentrarsi sui contenuti. Per quanto riguarda la lunghezza di questi documenti, si suggerisce di rileggerli più volte, eliminando i dettagli irrilevanti e le ripetizioni.

Una buona sinossi non deve superare la lunghezza di sei righe, deve essere sintetica e precisa. Sarà l'intervista a entrare nei dettagli del lavoro collaborativo con l'obiettivo di redigere una descrizione accurata e dettagliata.

L'intervista deve prevedere almeno due incontri. Nel primo l'intervistatore pone le domande all'intervistato con l'obiettivo di conoscere i dettagli del lavoro collaborativo. Al termine dell'incontro, l'intervistatore redige una bozza della descrizione e la invia all'intervistato che la legge e identifica i punti da correggere e quelli da approfondire. Nel secondo incontro l'intervistato chiarisce i punti identificati durante la lettura della descrizione. Al termine dell'incontro, l'intervistatore redige la versione finale della descrizione e la invia all'intervistato che la legge e la approva. Eventuali problemi ancora non risolti sono affrontati durante un terzo incontro o per posta elettronica. Al termine dell'intervista è necessario che l'intervistato approvi la versione finale della descrizione.

Una buona descrizione non deve superare la lunghezza di due pagine, deve essere chiara, precisa ed esauriente evitando ridondanze, ripetizioni e dettagli irrilevanti. Molta attenzione deve essere posta nell'identificazione dei ruoli, dei documenti e delle attività.

La compilazione del glossario di dominio è un'attività complessa. Un modo sistematico consiste nell'elencare tutti i sostantivi che compaiono nella descrizione, provvedendo poi a eliminare quelli che possono essere considerati di *sensu comune*. L'elenco ottenuto, ordinato alfabeticamente, costituisce la prima bozza del glossario. Il passo successivo consiste nell'aggiunta della definizione di ogni voce. Una buona prassi consiste nell'individuare nella descrizione una parte di testo che definisce la voce che si sta definendo. Dopo aver definito le voci si procede a marcare (ovvero a mettere in corsivo) tutte le occorrenze delle voci che compaiono nelle definizioni, verificando che le definizioni stesse non contengano termini significativi del dominio. In questo caso si rende necessario aggiungerli, ripetendo i passi appena descritti.

La semplificazione della descrizione consiste nell'eliminazione di tutto ciò che è stato riportato nelle definizioni delle voci del glossario. Questa operazione è necessaria per rendere la descrizione più sintetica e priva di dettagli già presenti

nel glossario. Dopo aver semplificato la descrizione si procede alla sua marcatura, mettendo in corsivo tutti i termini che compaiono nel glossario. In una descrizione semplificata e marcata non compaiono sostantivi non marcati, a meno che non siano di *senso comune*. Una buona descrizione non contiene forme verbali passive o future. Anche l'uso dei verbi *dovere* e *potere* deve essere limitato a casi molto particolari.

L'identificazione dei ruoli si basa sul glossario di dominio. Un ruolo è un individuo che svolge una particolare attività (ruolo individuale), un gruppo di individui che lavorano collettivamente (ruolo collettivo), un'organizzazione coinvolta nel lavoro collaborativo (ruolo giuridico). Anche l'identificazione dei documenti si basa sul glossario.

Una volta definiti i ruoli e i documenti si procede a identificare i flussi di documenti tra i ruoli, analizzando la descrizione. I flussi devono essere definiti indicando il mittente, il documento trasmesso e il destinatario, che deve essere unico. Se un flussi ha più destinatari è necessario indicare esplicitamente un flusso per ogni destinatario. Si suggerisce di non indicare i dettagli delle modalità di trasmissione, ad esempio la posta elettronica, per mantenere l'analisi a un livello astratto.

Per ottenere la descrizione senza flussi si suggerisce di eliminare un flusso alla volta e poi aggiungerlo all'elenco dei flussi. L'elenco dei flussi è completo quando nella descrizione non compaiono più riferimenti alla trasmissione di documenti tra i ruoli. Una descrizione senza flussi deve fare riferimento esclusivamente alle attività svolte dai ruoli.

La definizione di un'attività è una frase sintetica che indica ciò che svolge il ruolo e i documenti su cui opera. La definizione è seguita dall'indicazione del ruolo. Poiché la descrizione è stata semplificata eliminando ogni riferimento ai flussi, nella definizione di un'attività non possono comparire riferimenti alla trasmissione di documenti tra ruoli.



## **Indice analitico**

Account.....	15
Acronimo.....	28
Attività.....	71
Algebra concorrente di Kleene.....	54
Allegato.....	14
Ambiente di modellazione moloc.....	53
Arco.....	29
Astrazione.....	51
Attività.....	7
Attività ciclica.....	55
Attività complesse.....	53
Attività di comunicazione.....	52
Attività di decisione.....	52
Attività di scelta.....	55
Attività documentale.....	52
Attività generica.....	52
Attività parallela.....	55
Attività semplice.....	52, 55
Attività sequenziale.....	55
Attività vuota.....	54
Azione.....	8
Bene.....	7
BPMN.....	71
Business Process Modeling Notation.....	71
Caos.....	18
Caricamento interattivo.....	14
Causa.....	31
Chiusura del glossario.....	28
Codifica chiusa.....	13
Collettiva.....	7
Committente.....	25
Competenze.....	10
Compilazione.....	13
Comportamento proattivo.....	17
Comunicazione asincrona.....	10
Comunicazione sincrona.....	10
Comunicazione unidirezionale.....	11
Condizione.....	31
Conoscenze.....	10
Conservazione.....	29
Consultazione.....	29
Correttezza semantica.....	51
Correttezza sintattica.....	51
Creazione.....	29
Credenziali.....	15
Destinatario.....	11
Distruzione.....	29
Documento.....	12
Documento cartaceo.....	12
Documento digitale.....	12
Documento elettronico.....	12
Documento privato.....	29, 52

## *Piattaforme per il lavoro collaborativo*

Documento pubblico.....	52
Dominio.....	26
Download.....	14
Dropbox.....	14
Editore di testo.....	13
Enactment.....	9
Erogazione.....	7
Errore di compilazione.....	14
Errore sistematico.....	14
Esperienze.....	10
Espressione di coordinamento.....	54
Evento.....	31
Evento endogeno.....	31
Evento esogeno.....	31
Fax.....	14
Fear Of Missing Out.....	11
Fiducia.....	12
File.....	12
File system.....	17
Fine.....	31
Firma autografa.....	15
Firma digitale.....	15
Flessibilità.....	9
Flusso di documenti.....	29
FOMO.....	11
Fonti documentali.....	26
Formalismo di modellazione.....	51
Glossario di dominio.....	27
GoogleDrive.....	14
Grafo orientato.....	29
Informazione.....	11
Inizio.....	31
Interleaving.....	56
Intervallo di tempo.....	31
Intervista.....	25
KCA.....	54
Latenza.....	11
Lavoro collaborativo.....	7
Lavoro collaborativo creativo.....	8
Lavoro collaborativo pianificato.....	8
Lavoro d'ufficio.....	14
Linguaggio di progettazione.....	51
Linguaggio di programmazione.....	51
Linguaggio naturale.....	13, 53
Macro attività.....	45
Manuale operativo.....	8
Matrice ruoli/attività.....	30
Matrice ruoli/documenti.....	30
Matrice ruoli/persone.....	30
Messaggio.....	11
Metadati.....	13
Metodo di analisi.....	25
Mittente.....	11
Modellazione.....	51

## *Piattaforme per il lavoro collaborativo*

Modello.....	51
Modello formale.....	51
Modifica.....	29
Nodo.....	29
Non-determinismo.....	31
Notazione grafica.....	25
Occorrenza.....	31
Organizzazione.....	9
Orologio.....	31
Parafrase.....	27
Parola chiave.....	15, 53
Partecipazione.....	7
Password.....	15
Paternità.....	15
Periodo di formazione.....	10
Persona.....	7, 10
Piano di lavoro.....	8
Posta elettronica.....	11
Procedura.....	8
Procedura tirocini.....	33
Produzione.....	7
Profilo.....	10
Profilo personale.....	10
Progetto didattico.....	73
Proprietà di disponibilità.....	55
Punto nel tempo.....	31
Rappresentazione della realtà.....	16
Registro.....	27
Regola di indentazione.....	53
Ricezione.....	11
Riga vuota.....	53
Ripudio.....	11
Ritardo.....	11
Ruolo.....	9
Ruolo collettivo.....	9
Ruolo collettivo anonimo.....	51
Ruolo giuridico.....	10
Ruolo individuale.....	9
Scaricamento interattivo.....	14
Senso comune.....	27
Servizio.....	7
Servizio interattivo.....	15
Sinergia.....	7
Sinonimo.....	27
Sinossi.....	33
Sintassi.....	54
Sistema di supporto al lavoro collaborativo.....	16
Sistema documentale.....	18
Sistema informatico.....	16
Sistema informativo.....	16
skip.....	54
Software.....	51
Sottoscrizione.....	15
Spazio di lavoro.....	52

## *Piattaforme per il lavoro collaborativo*

Specializzazione.....	9
Stella di Kleene.....	55
Strumento.....	8
Struttura.....	13
Tastiera alfanumerica.....	13
Tastiera numerica.....	13
Tecnologia touch.....	13
Tempo reale.....	10
Termine.....	27
Termine primario.....	27
Termine straniero.....	27
Traccia.....	55
Tracciabilità.....	11
Trasmissione.....	14
Upload.....	14
Verbale.....	30
Versione di un documento.....	52
Vista.....	16
Voce di glossario.....	27
Volatilità.....	12