

SISTEMI DI SUPPORTO ALLA MEMORIA: DALL'AGENDA CARTACEA AI PERSONAL INFORMATION MANAGER ATTIVI

Mauro Migliardi e Marco Gaudina

***Abstract:** Lo stress e l'avanzare dell'età riducono la capacità di trasferire dati dalla memoria a breve termine a quella a lungo termine. Questo genera comportamenti inefficienti e causa frustrazione e stress ulteriore. L'agenda è da sempre la soluzione comune, ma la tecnologia conduce a sistemi capaci di attivarsi al momento, nel luogo e nella situazione giusta e tramite canali adattati al contesto. In questo articolo analizzeremo l'evoluzione recente dei sistemi di supporto alla memoria sottolineando le tecnologie base di significativi salti di qualità e gli sviluppi futuribili.*

Introduzione

La capacità di memorizzare fatti ed eventi è uno degli aspetti più importanti dell'intelligenza umana e, per molti aspetti, è alla base della concezione stessa che la razza umana ha di se stessa. In passato, la memoria umana è stata oggetto di studio da parte di ricercatori attivi in vari campi quali quello della fisiologia, quello delle scienze cognitive e quello della psicologia. Tra i molteplici prodotti di questi studi, vi è la formulazione di una categorizzazione di primo livello che divide la memoria umana in memoria a lungo termine e memoria a breve termine. La memoria a lungo termine, come suggerisce il nome, è destinata all'immagazzinamento delle informazioni nel tempo ed è una delle funzioni cerebrali di alto livello in quanto funge da base per i meccanismi di apprendimento e di coscienza. Al contrario, la memoria a breve termine è funzionale allo svolgimento dei compiti in corso, agisce principalmente da lavagna per appunti di immediato riuso e non ha, di per sé, un impatto diretto sulle funzioni cerebrali superiori.

I dettagli relativi al processo di trasferimento delle informazioni dalla memoria a breve termine in quella a lungo termine, così come la mappatura delle diverse funzionalità mnemoniche sul cervello, sono ancora fonte di dibattito tra gli esperti, tuttavia esiste un generale consenso su aspetti come l'importanza che hanno la ripetizione e le associazioni semantiche, il fatto che la capacità di memorizzazione a lungo termine è variabile da individuo ad individuo ed il fatto che le prestazioni del sistema di memorizzazione umano sono fortemente influenzate dallo stato emotivo e dall'età del soggetto [1], [2], [3]. La difficoltà di trasferimento delle informazioni nella memoria a lungo termine è spesso sperimentata come una forma di incapacità nel recuperare dati di cui si ricorda la presenza ma non i dettagli. La forma estrema è rappresentata da una forma di "Activity Thrashing", cioè l'incapacità di concludere alcune in quanto qualcosa di diverso da fare continua a venire in mente ed interrompe la precedente attività. Questo fenomeno ha comunque, anche nelle sue forme non estreme, un impatto deleterio sull'efficienza degli individui, sulla loro capacità di portare a termine le attività nel modo pianificato e si traduce facilmente in un senso di profonda frustrazione che acuisce lo stress e può ingenerare un circolo vizioso.

Nella società occidentale, sia l'aspettativa di vita, e quindi l'età media, sia i livelli di stress sono aumentati in modo significativo; per questi motivi è prevedibile che l'impatto dei fenomeni derivanti dai problemi di memorizzazione sia a sua volta destinato a crescere nel prossimo futuro e, allo stesso modo, che sia destinata a crescere l'importanza dei sistemi di ausilio alla memoria.

La semplice agenda cartacea è stata da sempre la prima soluzione a questa forma di disturbo, tuttavia, l'avvento pervasivo delle tecnologie dell'informazione ha fornito alla nostra memoria un arsenale di armi sempre più affilate.

La frontiera di sviluppo di questo arsenale è oggi rappresentata dai sistemi caratterizzati da tre capacità estremamente significative. La prima, è quella dell'essere dotati di location/context-awareness, cioè della capacità di mutare il loro comportamento in base alla situazione ed alla posizione (nello spazio e nel tempo) dell'utente cui il servizio è rivolto. La seconda, e quella di

essere in grado di attingere all'enorme serbatoio di informazione che è rappresentato dal world-wide-web e di utilizzarlo come base di conoscenza per il comportamento del sistema. La terza, è quella di essere dotati di canali di input che superino il tradizionale approccio tastiera/video.

Il trend evolutivo è quindi dall'agenda che risiede in tasca ed ha un comportamento totalmente passivo nei confronti dell'utente verso forme sempre più sofisticate di memorandum capaci non solo di presentarsi al momento giusto, ma anche nel luogo e nella situazione giusta e tramite canali di comunicazione adattati alla situazione. Si potranno quindi avere sistemi che superino il semplice scopo di immagazzinare le informazioni (agenda) assurgendo quindi ad uno stato di vero e proprio assistente attivo (Personal Information Manager attivo o active-PIM).

In questo articolo analizzeremo l'evoluzione avuta negli ultimi 2-3 lustri dai sistemi di supporto alla memoria sottolineando le tappe principali e le tecnologie che hanno permesso significativi salti di qualità. In seguito, descriveremo lo stato dell'arte in questo campo, sia dal punto di vista scientifico che da quello dei prodotti e servizi disponibili sul mercato. Infine, affronteremo l'analisi delle problematiche ancora aperte e dei principali scogli, sia tecnologici che metodologici e concettuali, che ancora si frappongono al risultato di avere prodotti che effettivamente si allineino alle visioni ed agli scopi sopra accennati.

Sistemi Sensibili al Contesto.

La comunicazione tra esseri umani è estremamente efficace e a molti livelli supera la comunicazione tra esseri umani e computer. A questa efficacia contribuiscono molteplici fattori: la ricchezza del linguaggio che essi condividono, la mutua conoscenza e l'implicita consapevolezza delle situazioni di ogni giorno. Quando gli esseri umani parlano con altri esseri umani, sono capaci di utilizzare informazioni implicite a riguardo della situazione, o contesto, per aumentare l'ampiezza della comunicazione. Sfortunatamente, questa abilità di convogliare in modo effettivo queste informazioni non si verifica nell'interazione tra essere umano e computer. Nella tradizionale interazione uomo-macchina, gli utenti hanno un meccanismo impoverito per generare input per un computer. Conseguentemente, i computer non sono attualmente in grado di percepire il completo vantaggio del contesto del dialogo uomo-macchina. Migliorando l'accesso di un computer al contesto, possiamo andare ad aumentare l'efficacia della comunicazione nell'interazione uomo-macchina a rendere possibile la produzione di servizi computazionali maggiormente utili.

Il concetto di sensibilità al contesto (Context Awareness) venne introdotto in ambito ICT per la prima volta da Schilit [4] riferendosi alla capacità di un computer di relazionarsi all'ambiente in cui è inserito. Tramite l'utilizzo di sensori, un calcolatore può quindi avere "percezione" di quello che sta accadendo attorno a "sé". Sensori di temperatura, di movimento o altri tipi in grado di fornire un'informazione relativa all'ambiente, possono essere utilizzati tramite tecniche di sensor fusion per produrre una forma di identificazione e caratterizzazione del modello di "contesto" in cui si posiziona il sistema. La possibilità di avere informazioni sull'ambiente circostante diviene, quindi, la base di partenza per poter generare modelli al fine di adattare il comportamento di una determinata applicazione ad un determinato evento o ambiente. Nel tempo il concetto di "context awareness" si è però distaccato dalla mera definizione di rilevamento ambientale tramite sensori per andare ad influenzare molti degli aspetti informatici ad oggi conosciuti.

Kaltz et al [5], per esempio, hanno esteso il concetto di contesto alle tecniche di Web engineering, andando a proporre nuovi modelli di riferimento per la progettazione di una web application in base al contesto proposto. Questo si traduce, per esempio, nell'adattamento dei contenuti rispetto alla posizione dell'utilizzatore. Dalla posizione possono infatti essere derivate considerazioni riguardanti gli aspetti culturali del navigatore, proponendo per scopi commerciali e non, contenuti sempre adatti alle esigenze del navigatore innalzando notevolmente i concetti di dinamicità ed interazione.

Recentemente Zainol e Nakata [6], hanno evidenziato come sia necessario definire l'ontologia di un contesto per estenderne la validità e permettere il ragionamento automatico al suo interno. In particolare, la definizione di un'ontologia permette di modellare un contesto generico applicabile non in modo specifico ma estendibile, nella triplice accezione di Extrinsic Context, Interface

Context, Intrinsic Context, ad ogni situazione in cui vi sia la necessità di esplicitare una relazione tra il posizionamento del sistema/utente e la generazione di un evento.

Negli ultimi anni, infine, grazie al progressivo ed incessante miglioramento dei dispositivi mobili che permettono oggi in modo semplice l'uso di sistemi GPS integrati e la triangolazione via celle radiofoniche, la capacità di identificazione del posizionamento dell'utente è diventata quasi scontata. Questo ha permesso al dispositivo elettronico di evolversi da entità in relazione con l'ambiente a proxy di relazione tra l'utente e l'ambiente.

Date queste premesse, risulta però necessario, a questo punto, precisare ulteriormente cosa sia o non sia un *contesto* ai fini del comportamento di un sistema. Una buona definizione in questo senso venne data da Abowd et al [7]:

Un contesto è qualsiasi informazione che può essere utilizzata per caratterizzare una situazione di una entità. Un'entità è una persona, o oggetto che è considerato rilevante per l'interazione tra un utente e un'applicazione, inclusi l'utente e l'applicazione stessa.

Dalla definizione precedente, se una parte dell'informazione può essere utilizzata per caratterizzare la situazione di un partecipante in una interazione, allora quell'informazione è un contesto. Al contrario, se un'informazione non è legata all'utente o all'applicazione per lo scopo del task in questione, essa non è un contesto.

Quali dovrebbero essere i contesti da utilizzare? Esistono alcuni tipi di contesto che sono, in pratica, più importanti di altri. Abowd et al [7], suggerisce l'esistenza di quattro contesti primari che indicano i tipi d'informazione necessari per caratterizzare una situazione:

- *Location* risponde dove l'entità è localizzata.
- *Identity* risponde chi è l'entità.
- *Activity* risponde cosa sta succedendo in una determinata situazione.
- *Time* risponde quando la situazione si verifica.

Nel prosieguo di questo articolo, noi faremo nostra questa tassonomia, forniremo alcuni esempi di applicazioni che sfruttano una o più delle tipologie di contesto da essa definite e mostreremo l'evoluzione nel tempo degli strumenti di ausilio alla memoria.

La contestualizzazione delle applicazioni

Le agende continuano ad essere un oggetto di grande uso e, sotto Natale, se ne osserva sempre un grande numero arrivare sulle scrivanie di professionisti e manager come omaggi di ditte e banche. Il loro uso è, praticamente da sempre, la prima risorsa disponibile per sostenere la memoria a fronte di carichi informativi sempre più ampi. Tuttavia, la caratteristica precipua dell'agenda è l'impossibilità di contestualizzare la sua informazione e la disponibilità della stessa: nel caso in cui io non controlli attivamente, la presenza di un appuntamento importante continuerà a sfuggirmi così come la necessità di acquistare il latte anche se sono di fronte alla latteria.

Un primo supporto di contestualizzazione alle informazioni presenti in un'agenda, è stato fornito dal fatto che ogni sistema computerizzato contenga, per la natura sincrona della sua architettura, un orologio che gli permette di tenere traccia dello scorrere del tempo. Questa capacità di contestualizzare nel tempo le informazioni riversate in esso, permette lo sviluppo di applicazioni in grado di fornire attivamente il suggerimento che una scadenza o un appuntamento importante sono in avvicinamento. Questo fatto ha, da sempre, reso il "calendario elettronico" una delle più comuni applicazioni per il desktop. Si consideri, ad esempio, che l'applicazione calendario era presente sin dalle prime versioni di XWindows.

Tuttavia, data la dipendenza del funzionamento di questa tipologia di applicazione dall'aver il computer sempre con sé, essa aveva solo un limitato potere di sostituzione dell'agenda cartacea. In effetti, non vi è stato un effettivo superamento in termini di comodità di utilizzo dell'agenda cartacea da parte delle controparti computerizzate, sino all'avvento dei computer portatili.

L'avvento massiccio dei laptop negli anni '90 ha visto sia diminuire l'ostacolo rappresentato dal legame tra computer e scrivania, sia l'evoluzione delle applicazioni di tipo Personal Information

Management (PIM) verso livelli sempre piu' alti di sofisticazione. In particolare, l'integrazione del calendario con la rubrica e il cliente di posta elettronica, insieme alla possibilita' di gestire la condivisione selettiva dei dati tra i partecipanti ad un gruppo di lavoro, ha rappresentato il punto di forza e il grimaldello con cui, le differenti applicazioni dedicate a questo scopo all'interno varie suite di office automation, si sono aperte la strada ad una diffusione pervasiva.

In ambito industriale, si possono citare due standard de facto per la gestione delle agende di singoli e gruppi in formato elettronico: il sistema di calendario di Lotus Notes e Microsoft Outlook. Questi applicativi permettono la gestione di agende private e agende di gruppo con livelli di sicurezza e privacy configurabili ed affidabili. La principale differenza tra queste due applicazioni sta nell'anima esclusivamente "corporate" di lotus notes (richiede necessariamente un server per la gestione centralizzata dei dati), rispetto alla versatilita' di Outlook che permette sia l'uso di un server centrale che la condivisione di informazioni su base paritetica.

Ancora una volta, pero', la necessita' di avere il computer acceso poneva un limite di funzionamento non piccolo. Infatti, seppure la portabilita' di laptop/notebook garantiva l'indipendenza da una singola scrivania, non era comunque possibile mantenere il dispositivo sempre acceso per poter contare sulla sua capacita' di ricordare gli eventi all'utente, inoltre, dati i tempi di accensione di tali dispositivi, continuava ad essere estremamente disagiata introdurre nuovi eventi in situazioni non completamente stabili quali, ad esempio, una conversazione all'angolo di una strada.

Solo l'avvento massiccio dei dispositivi di tipo palmare/smartphone avvenuto dell'ultimo decennio ha finalmente liberato l'agenda elettronica dai vincoli precedentemente citati. Infatti, il loro form factor permette sia di utilizzarli anche in situazioni precarie quali un viaggio in metropolitana, sia di mantenerli sempre accesi per poter fare affidamento sulla loro capacita' di fornire tempestivi memento all'utente. Un esempio di applicazione di supporto alla memoria dotata di sensibilita' al

contesto e dedicata alla piattaforma smartphone e' Astrid [8].

Astrid e' un'applicazione per Smartphones Android molto diffusa, si parla infatti di piu' di 250.000 download sul solo portale App Brain, e' in grado di accogliere e ricordare all'utente le attivita' che ha appuntato nel sistema.

Dopo un'analisi dell'interfaccia di inserimento e dei metodi di notifica si nota che e' possibile inserire task in modo rapido, senza dover passare per una schermata che richieda l'inserimento di numerosi parametri per poter salvare il task, dando poi la possibilita' di aggiungere in un secondo momento altri dettagli ad un'attivita' definita in precedenza, come ad esempio una categoria o un livello di priorita' diverso da quello predefinito.

Inoltre, Astrid permette lo scambio dei dati con Google Calendar [9] e supporta un meccanismo di sincronizzazione con questo servizio. La sincronizzazione automatica tra dispositivo mobile e servizio web based e' certamente un vantaggio di grande impatto per chi utilizza piu' dispositivi durante la giornata. Tuttavia, anche in questo caso, manca nella versione di base la sensibilita' al contesto geografico dell'utente. A parziale soluzione di questa mancanza, esiste pero' un plugin per un'altra applicazione per smartphones android (si veda l'ulteriore riquadro).

Tramite l'utilizzo combinato di queste applicazioni e del

plugin di connessione, e' possibile rendere il sistema sensibile al contesto geografico ed associare i

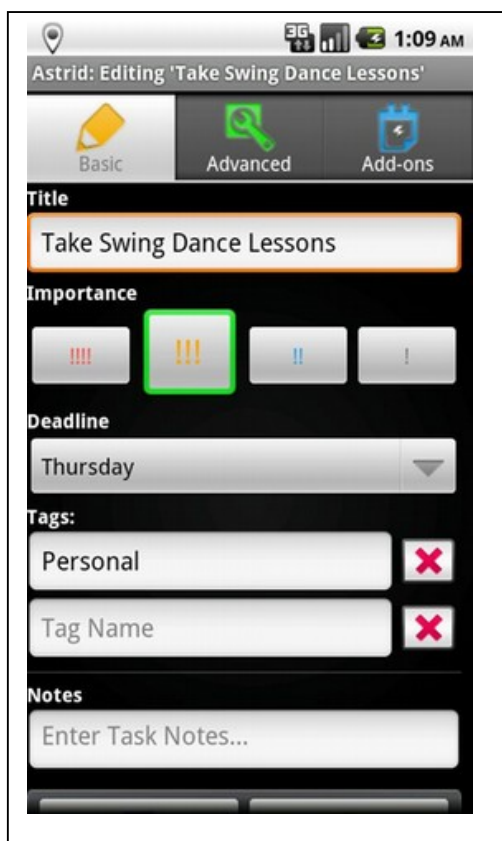


Figure 1 - Astrid, interfaccia applicazione smartphone

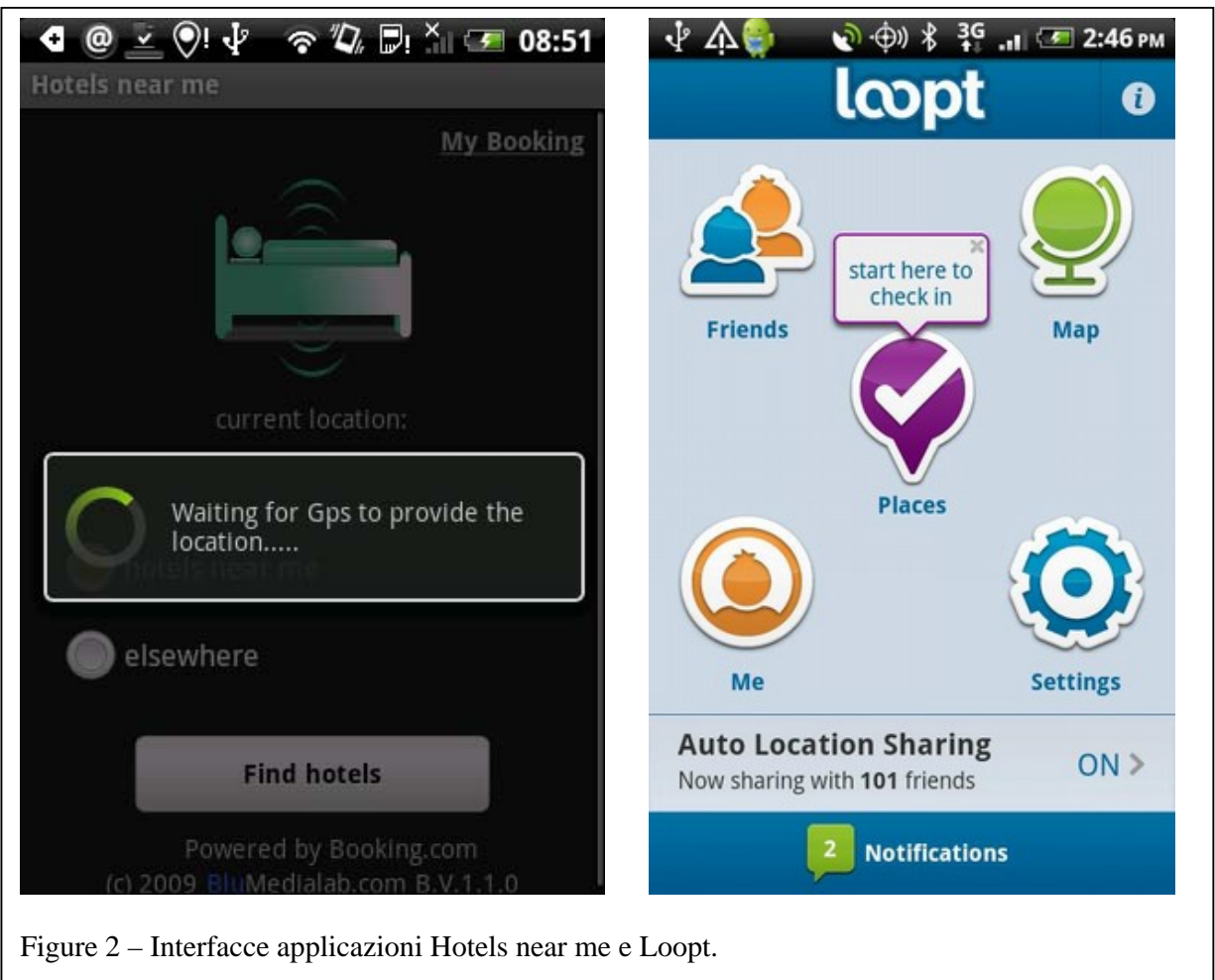


Figure 2 – Interfacce applicazioni Hotels near me e Loopt.

compiti a specifici luoghi in modo da ottenere suggerimenti che arrivino non solo al momento giusto, ma anche solo quando verra' raggiunta la relativa locazione.

Per avere un sistema sensibile al contesto, non è necessario far processare al sistema tutti e quattro i contesti definiti dalla tassonomia di Abowd et al [7]. Un sistema è sensibile al contesto se esso utilizza un contesto per fornire informazioni rilevanti e/o servizi all'utente dove la rilevanza dipende dal task eseguito dall'utente [10], [11].

Appare chiaro, quindi, come le applicazioni sin qui descritte siano categorizzabili come sistemi sensibili al contesto temporale ma anche, seppure implicitamente, a quello di identità'. Infatti, l'utente personalizza i dati su cui il sistema lavora e lo adatta alla sua propria identità'.

Il Contesto Posizionale

Ancora una volta, però, l'evoluzione dei sistemi ha permesso di aggiungere una caratteristica alle capacità dei sistemi di supporto alla memoria. Negli ultimi cinque anni, infatti, è diventato sempre più comune (ed è ormai presente su tutti gli smartphone) la capacità di identificare la posizione geografica dell'utente. Di norma, questa capacità sfrutta sia la presenza di un GPS sullo smartphone, sia la capacità di localizzazione fornita dalle antenne della rete cellulare, tuttavia google ha eseguito una mappatura delle reti WiFi presenti sul territorio ed è in grado quindi di utilizzare anche quelle per migliorare la precisione di posizionamento nei casi in cui manchi la visibilità dei satelliti. Aggiungendo le informazioni di posizione, il dispositivo può quindi diventare un sistema sensibile anche al contesto geografico e fornire nuove tipologie di supporto alla memoria. Purtroppo, però, molto spesso gli sviluppatori di applicazioni si sono rivelati incapaci di integrare più di una tipologia di contesto e si sono limitati quindi a sviluppare applicazioni sensibili al contesto posizionale dell'utente dimenticando però completamente

l'aspetto temporale che pur sembrava essere già patrimonio acquisito. Due esempi di questa tipologia di applicazione per il supporto alla memoria dell'utente, seppure in senso lato, sono Hotels Near Me [12] e Loopt [13].

Hotels near me è un'applicazione che, come suggerisce il nome, riesce a sfruttare il contesto posizionale dell'utente per trovare un'hotel nelle vicinanze. Forzando l'idea di supporto alla memoria, questo tipo di applicazione può essere inserita in quanto di aiuto nel caso in cui ci si dimentichi di prenotare una sistemazione, ma è ovvio il suo uso primario si invece quello di trovare soluzioni per situazioni impreviste. La sua natura, unita al fatto che gli accordi tra catene alberghiere e fornitore del servizio garantiscono ottime tariffe, ne fa un'applicazione di successo.

Tuttavia, più che ad un supporto alla memoria siamo di fronte ad un servizio esplorativo.

Nel caso di Loopt abbiamo a che fare con un'applicazione simile a quella precedente, ma più generale in quanto orientata a trovare nelle vicinanze dell'utente una serie di servizi di comune utilità: hotel, ristoranti, bar, bancomat etc. Rispetto al sistema precedente abbiamo quindi una maggior ampiezza di uso, ma anche in questo caso manca l'aspetto relativo al supporto alla schedulazione degli obiettivi.

Integrazione Interfaccia Web e Applicazione Mobile

Se l'utilizzo di un dispositivo di tipo palmare dotato di capacità di localizzazione permette di arricchire le applicazioni con la sensibilità al contesto spaziale, e' pur sempre vero che la limitatezza dei canali di I/O dello stesso (dimensioni limitate per lo schermo, tastiere molto piccole etc.) lo rendono meno agevole di quello di un computer. Per questa ragione, un successivo passo di arricchimento dell'arsenale di applicazioni di supporto alla memoria e' l'integrazione di un'interfaccia web-based con un'applicazione per dispositivo mobile. La prima, si intende da utilizzare in una situazione stabile (casa, ufficio etc.) per l'inserimento delle annotazioni o il completamento di quelle inserite senza dettagli tramite lo smartphone, mentre la seconda ha lo scopo di permettere di fruire tramite lo smartphone stesso sia di tutti i suggerimenti geo e temporalmente localizzati che della possibilità di effettuare quell'inserimento "primitivo" di cui si parlava in precedenza.

Questa integrazione, al momento assai popolare, ha prodotto alcune applicazioni sensibili al contesto assai interessanti e di grande successo tra gli utenti.

Un esempio di integrazione completa tra web application e dispositivo mobile e' dato dalla suite delle google web applications [14] e dalle controparti inserite nel sistema operativo per dispositivi mobili Android [15]. Tra queste applicazioni si inserisce Google Calendar, senza dubbio uno dei sistemi di gestione di calendari personali più utilizzati e perfettamente integrato con il resto della suite. L'interfaccia permette di inserire task con descrizioni complete e fornisce la possibilità di definire sia appuntamenti con uno specifico contesto temporale, sia compiti da svolgere con un contesto temporale più lasco. Inoltre, l'interfaccia fornisce elasticità nella formulazione degli appuntamenti e permette sia l'inserimento di un nuovo appuntamento con il minimo dei dettagli necessari, sia il raffinamento dei dettagli di un appuntamento già presente con informazioni aggiuntive quali ad esempio il luogo dell'appuntamento, la descrizione e una lista di partecipanti a cui notificare l'evento.

Dal punto di vista dei metodi di notifica sono presenti diverse modalità: si può scegliere di ricevere una mail, di visualizzare un popup o anche di ricevere un sms, quindi il target è fissato non solo verso chi rimane spesso di fronte al computer (popup) ma anche per chi utilizza dispositivi mobili (sms), mentre la mail può riguardare entrambi i tipi di utente.

Tuttavia, il vero limite di questa suite è però dato dal fatto che, nonostante la possibilità di specificare un luogo nel quale si debba svolgere l'appuntamento, manca completamente la capacità di contestualizzare l'utente con la sua locazione corrente.

Per una società come Google un'aggregazione del genere risulterebbe probabilmente piuttosto semplice da realizzare, avendo a disposizione tutti gli strumenti necessari, ma ad oggi questo tipo di servizio non viene ancora offerto e, per questo, Calendar risulta utile a soddisfare solo una parte degli obiettivi necessari alla realizzazione di un vero active PIM.

	Outlook	Lotus Notes	Google Calendar	Astrid	Hotels near me	Loopt	Remember the milk	reqAll
Time context	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Position context				Con plugin	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Identity context	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Activity context								
Web Interface			<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mobile App			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Autonomous Context Reasoning								

Tabella 1 Raffronto delle caratteristiche precipe delle applicazioni descritte.

Altri esempi di integrazione non solo dell'interfaccia mobile con quella web, ma anche delle informazioni provenienti da diverse tipologie di contesto, specificamente quello spaziale e quello temporale, sono Remember the Milk [16] e ReqAll [17].

Remember the milk e' un chiaro esempio di integrazione di diversi contesti. Il sistema permette infatti di ricordare agli utenti attraverso diversi canali (mail, sms, popup etc) i propri obiettivi contestualizzati temporalmente tramite le scadenze ad essi associate, ma anche geograficamente associando, seppure manualmente, una locazione in cui ci si aspetta di poter efficientemente svolgere il compito dato. Quindi, se ad esempio e' necessario comperare il latte prima di sera, io posso inserire un'indicazione relativa al task, alla scadenza, ma anche al negozio in cui voglio comperare il latte. Il sistema mi segnalerà il task sia all'avvicinarsi della scadenza, sia se mi troverò nel luogo indicato. Permane, però, l'incapacità del sistema di identificare alternative al sito selezionato dall'utente o di scegliere per l'utente un sito adatto.

Reqall è un'applicazione che ha come scopo quello di registrare i task che l'utente deve compiere in un certo sito, ricordando all'utente cosa deve fare in un determinato luogo ad un determinato momento. Può essere integrato con i più diffusi gestori di calendari come Outlook o Google Calendar, condividendo i propri reminders con altri utenti e generando allarmi geolocalizzati. La versione gratuita di reQall permette quindi all'utente di poter ampliare le possibilità offerte da una classica agenda, fornendo informazioni puntuali non solo nel tempo, ma anche nello spazio. Come nel caso precedente, però, permane l'incapacità del sistema di identificare alternative al sito selezionato a mano dall'utente o di scegliere per l'utente un sito adatto.

In queste ultime due applicazioni e' possibile quindi trovare, oltre all'integrazione di differenti modalita' di utilizzo, anche l'integrazione dell'informazione proveniente da diverse tipologie di contesto. Queste integrazioni costituiscono le basi che hanno permesso lo sviluppo di formidabili strumenti di supporto alla memoria e sono quanto di piu' vicino si possa trovare correntemente sul mercato in fatto di active PIM.

Conclusioni

Nonostante le molte applicazioni di successo, le caratteristiche principali delle quali sono riassunte nella tabella 1, la realizzazione del vero active PIM, quello che alla stregua del letterario maggiordomo inglese, suggerisce sempre la cosa giusta al momento e nel posto giusto, richiede

ancora alcuni passaggi che sono, ad oggi, temi di ricerca aperti. Per concludere, vogliamo qui identificare due specifici aspetti di questa necessaria ulteriore evoluzione. Il primo e' il riconoscimento dell'activity context di un utente (quello che sta facendo), questo e' ancora assai difficile da realizzare senza risorse computazionali notevoli [18] [19]. Watkins [20] agli inizi degli anni novanta, utilizzando tecniche di machine learning, introdusse l'algoritmo di Q-learning per cercare di predire una determinata azione successiva utilizzando l'utilità attesa della suddetta azione in relazione a quella corrente. La bontà del suo algoritmo risiede nella non necessaria conoscenza del modello in cui l'azione viene contestualizzata. Se da una parte l'algoritmo in questione consente di poter predire una determinata azione, la sua precisione rimane tuttora oggetto di studio e miglioramenti [21].

Il secondo e' la mancanza di un collegamento automatico tra le necessita' espresse dall'utente o i compiti che ha inserito nel sistema per ottenere supporto alla sua memoria e le locazioni in cui l'utente stesso viene a trovarsi durante la giornata. Si consideri, ad esempio, il caso di Remember the Milk: l'utente puo' si' chiedere di essere notificato della sua volonta' di comperare il latte, ma solo in una posizione geografica da lui previamente ed esplicitamente identificata. Sarebbe assai piu' utile un sistema in grado di suggerire autonomamente tutte le locazioni adatte a soddisfare il bisogno espresso senza l'intervento diretto dell'utente [22].

Bibliografia

- [1] Michael S. Gazzaniga, *The Cognitive Neurosciences III: Third Edition*, Bradford Books, Nov 1, 2004)
- [2] G. M. Wittenberg, J. Z. Tsien, An emerging molecular and cellular framework for memory processing by the hippocampus, *Trends in Neurosciences*, Volume 25, Issue 10, 1 October 2002, Pages 501-505
- [3] A.M. Magarinos, B.S. McEwen, Stress-induced atrophy of apical dendrites of hippocampal CA3c neurons: Comparison of stressors, *Neuroscience*, Volume 69, Issue 1, November 1995, Pages 83-88
- [4] B. Schilit, N. Adams, and R. Want. (1994). "Context-aware computing applications", IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications (WMCSA'94), Santa Cruz, CA, US. pp. 89–101.
- [5] Kaltz, J.W., Ziegler, J., Lohmann, S. (2005). "Context-aware Web Engineering: Modeling and Applications" (PDF). *Revue d'Intelligence Artificielle* 19 (3): 439–458
- [6] Zainol, Z.; Nakata, K.; , "Generic context ontology modelling: A review and framework," *Computer Technology and Development (ICCTD)*, 2010 2nd International Conference on , vol., no., pp.126-130, 2-4 Nov. 2010
- [7] G. D. Abowd, A. K. Dey, P. J. Brown, Nigel Davies, Mark Smith, and Pete Steggles. Towards a better understanding of context and Context-Awareness. In *HUC*, pages 304 – 307, 1999.
- [8] A.a.V.v., Astrid todo list, <http://weloveastrid.com/>
- [9] A.a.V.v., Google Calendar, <http://www.google.com/support/calendar/>
- [10] Dey AK. Understanding and using context. *Personal and Ubiquitous Computing*,5:20 – 24, 2001
- [11] A. Schmidt, M. Beigl, H. W. Gellersen, There Is More to Context than Location, *Computers & Graphics*, Volume 23, Issue 6, December 1999, Pages 893-901, doi:10.1016/S0097-8493(99)00120-X
- [12] A.a.V.v., Blue Media Labs site: Hotels Near Me, <http://blumedia.com/>
- [13] A.a.V.v., Loopt uncovers the need-to-know info about your city, <https://www.loopt.com/>
- [14] A.a.V.v., Google Applications suite, <http://www.google.com/apps/intl/en/business/index.html>
- [15] A.a.V.v., Android Operating System official website, <http://www.android.com/>
- [16] A.a.V.v., Remember the Milk, <http://www.rememberthemilk.com/>
- [17] A.a.V.v., reQall, <http://www.reqall.com/>

- [18] K. Henriksen, and J. Indulska, "Modelling and Using Imperfect Context Information". In Proceedings of the Second IEEE Annual Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, Washington DC, March 14 - 17, 2004.
- [19] A. M. Khattak, La The Vinh, Dang Viet Hung, Phan Tran Ho Truc, Le Xuan Hung, D. Guan, Z. Pervez, Manhyung Han, Sungyoung Lee, Young-Koo Lee, Context-aware Human Activity Recognition and decision making, Proc. Of the 12th IEEE International Conference on e-Health Networking Applications and Services (Healthcom), 2010, Page(s): 112 – 118.
- [20] Watkins and Dayan, C.J.C.H., (1992), 'Q-learning.Machine Learning', ISBN : 8:279-292
- [21] Ali, F.M. Sang Wan Lee Bien, Z. Mokhtari, M., Combined Fuzzy State Q-learning Algorithm to Predict Context Aware User Activity under Uncertainty in Assistive Environment, *Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking, and Parallel/Distributed Computing, 2008. SNPD '08. Ninth ACIS International Conference on.*
- [22] Mauro Migliardi, Marco Gaudina, Active Personal Information Manager: a System for Human Memory Support, Proc. of the 4th IEEE International Conference on Intelligent Interfaces for Human-Computer Interaction, Korean Bible University, Seoul (S. Korea), June 30th - July 2nd, 2011.