

Storia dei sistemi operativi in ambito mobile

Mirco Babini

7 Gennaio 2013

Contents

1	Introduzione	3
1.1	Tecnologia abilitante e la prima telefonata “handheld”	3
1.2	Il panorama e l’ecosistema mobile	5
2	Dai Palmari/Embedded Systems ai Mobile OSs	6
2.1	1996-1997 - Handheld-able systems	6
2.2	1998-2006 - H/PCs e Mobile Phones	8
2.3	2007-2008 - “Tempi Moderni” (i primi smartphones)	11
2.4	2009 - OS alternativi open-source e Smart TV	14
3	Dai Mobile Phones a Tablets e Docking Stations (PC/tablet)	15
3.1	2010 - Multitouch, Multitasking e Tablets	15
3.2	2011 - Maturazione ed evoluzione delle tecnologie	19
3.3	2012 - Leader di mercato e fondazioni open-source	24
3.4	2013 - Ultimi rilasci e sistemi innovativi	28
4	Conclusioni	34
4.1	Nuove fondazioni, sistemi operativi e piattaforme	34
4.2	Nuove frontiere, “wearable” e il futuro del portatile	35

1 Introduzione

1.1 Tecnologia abilitante e la prima telefonata “handheld”

Da quando Internet è approdato sui telefoni cellulari diventando il principale punto di accesso alle funzionalità più diffuse e utilizzate su ogni tipologia di device mobile, si è diffusa anche la nuova terminologia “smartphone”, per definire quello che fino a dieci o quindici anni fa non era altro che un *relativamente* comodo telefono cellulare portatile.

Per poter osservare l’evoluzione dei device mobili e delle funzionalità che questi mettono a disposizione, è fondamentale considerare come nasce e come si sviluppa la necessità di dispositivi più o meno tascabili fin dai primi anni del 1900.

Secondo alcune fonti che associano erroneamente la definizione di “wireless telephone” a quella che abbiamo imparato a conoscere quando si parla di telefono senza fili, a partire dalla seconda metà degli anni ’90, pare che il primo esemplare di telefono cellulare sia quello utilizzato nel film muto della *British Pathé company* denominato *Eve’s Wireless*, anno 1922. In realtà, considerato l’anno di produzione e il fatto che non è difficile mal interpretare un “corto” muto, alcuni critici osservatori obiettano che si tratti di una semplice radio mono direzionale portatile, del tutto analoga a quella nell’immagine pubblicata il 20 Febbraio 2910 dal noto quotidiano statunitense *The Whashington Post*.



Figure 1: Una scena tratta dal corto *Eve’s Wireless*; *British Pathé*, 1922.

Nonostante, quindi, non sia lecito attribuire all'evento suddetto la nascita della telefonia mobile secondo l'interpretazione attuale del termine, risulta eviente come già dagli albori del ventesimo secolo l'interesse comune fosse orientato verso una qualche forma di dispositivo di comunicazione mobile e portatile.

Reti di telefonia mobile Per poter parlare di telefonia mobile per quella che è l'accezione comune del secolo corrente, è necessario introdurre il concetto di rete cellulare, il cui antenato è stato diffuso a partire dal 1947 dalla *AT&T*, denominato *MTS* (Mobile Telephone Service). Si trattava, sostanzialmente, di un servizio a disposizione di circa cinquemila clienti i quali, una volta che una conversazione era stata istanziata manualmente grazie all'intervento di un operatore, dovevano premere un bottone per parlare e rilasciarlo per ascoltare, analogamente ad una ricetrasmittente.

Nello stesso anno, due ingegneri della *Bell Labs*, propongono una tecnologia (hexagonal cells) per rendere possibile la fruizione di un servizio di telefonia mobile grazie all'installazione di dispositivi dedicati sui veicoli. A causa della precocità dell'idea e della scarsa tecnologia a disposizione, il primo sistema completamente automatizzato del tipo appena descritto vedrà la luce solamente nel 1956 in Svezia, grazie anche al prezioso contributo di Marconi e della nota multinazionale svedese *Ericsson*.

Negli anni a seguire la tecnologia viene sviluppata e potenziata, al punto che a partire dalla seconda metà degli anni '60 e fino ai primi anni '70 vedono la luce le prime reti di telefonata mobile pubbliche degne di nota per via del loro discreto successo commerciale, come l'*ARP* in Finlandia, diffusa a partire dal 1971.

La prima telefonata "handheld" Definita l'*ARP* come il primo vero padre delle reti cellulari (0G, zero-generation), attribuiamo la nascita del primo telefono cellulare veramente portatile alla ormai defunta multinazionale *Motorola*, quando il ricercatore Martin Cooper effettua la prima telefonata da un apparecchio mobile "haldhold" alla *Bell Labs*, il 3 Aprile 1973. Nello stesso anno, Norvegia e Gran Bretagna si uniscono alla rete *ARPANET* la quale, allora, connetteva tra loro 23 nazioni con un computer ciascuno.

In quegli anni la vastissima possibilità di sviluppo di una tecnologia mobile di una natura simile a quella nota a noi oggi erano del tutto ignote e difficilmente auspicabili, considerando che molte delle tecnologie che hanno reso il telefono lo strumento indispensabile per ognuno di noi erano ancora solo un'idea lontana o, al più, ai primi anni della loro vita (le tecnologie su cui si basa l'Internet odierno, ad esempio, hanno visto l'inizio della loro diffusione a livello globale *solamente* a partire dagli anni ottanta).

1.2 Il panorama e l'ecosistema mobile

Anche a livello di architetture software era presto per parlare di sistemi operativi; i primi dispositivi, infatti, venivano definiti sistemi embedded, ossia sistemi di elaborazione a microprocessore/microcontrollore dedicati, quindi progettati per una specifica applicazione, quasi sempre sulla base di una piattaforma hardware anch'essa completamente dedicata. Il software incaricato della gestione dell'intero sistema viene definito sistema operativo embedded (embedded OS) ed è basato su architettura microkernel.

I sistemi operativi embedded sono sistemi di calcolo ad uso non generico, pertanto il loro utilizzo spazia dai computer industriali dedicati al controllo di processo ai sistemi per la domotica, passando per apparecchiature biomedicali, decoder per la TV digitale, console per videogiochi e altre tipologie di dispositivi più o meno complessi. Naturalmente la complessità dell'architettura sottostante varia a seconda del campo di utilizzo del dispositivo stesso.

Il panorama hardware/software Grazie a questa grande adattabilità pressoché ad ogni tipologia di dispositivo, i sistemi operativi embedded sono stati largamente utilizzati anche sui diffusissimi PDA e, facendo riferimento all'ambito dei telefoni cellulari, hanno visto la loro massima applicazione supportando i sistemi *Windows CE* (Compact Embedded, basato su architettura a kernel monolitico) e *Symbian OS*, che andremo ad approfondire nella sezione 2.1.

Sebbene questi due sistemi, nelle loro versioni ed evoluzioni, abbiano segnato in maniera indelebile tutto il percorso caratterizzante la storia dei sistemi operativi in ambito mobile, è solo dopo circa una decade rispetto alla loro nascita che si è visto lo sviluppo di sistemi basati su architetture software simili ma molto più sviluppate, come ad esempio *Android* con kernel Linux, il più noto kernel monolitico degli ultimi vent'anni (creato nel 1991 da Linus Torvalds). Pochi anni dopo che *Android* vide la luce, nacque *MeeGo*, un sistema operativo open-source basato anch'esso su kernel monolitico Linux, molto versatile e disponibile sia per piattaforme *ARM* che *x86*.

Nello stesso anno nasce anche *Bada*, piattaforma sviluppata su kernel ibrido, ossia un microkernel con codice che dovrebbe trovarsi ad un livello maggiore dello stack ma che viene inserito a livello kernel per una questione di performance.

Questa filosofia era già stata adottata dalla società fondata nel 1983 da Steve Jobs, la *NEXT Computers*, nello sviluppo di un kernel ibrido denominato *XNU*, acquisito poi dalla *Apple Inc.* e alla base di *Darwin*, sul quale sono stati sviluppati sia *Mac OS X* che *iOS*, pochi anni prima della nascita di *Bada*.

Anche in casa *Microsoft* viene adottata l'architettura a kernel ibrido nello sviluppo di *NT Kernel*, alla base della maggior parte delle versioni di *Windows* per desktop e dell'oggi noto *Windows Phone 8*.

Molti di questi sistemi operativi, per dare vita a tutto l'ecosistema che li ha resi così fruibili da arrivare nelle tasche di ciascuno di noi, hanno adottato una tecnologia denominata *middleware*, che si interpone tra il kernel e il livello applicativo, fornendo un comodo supporto allo sviluppo di applicazioni per queste tipologie di dispositivi (citiamo *Mer*, importante middleware open-source sviluppato dalle ceneri di *MeeGo*, per sistemi operativi basati su kernel Linux).

2 Dai Palmari/Embedded Systems ai Mobile OSs

2.1 1996-1997 - Handheld-able systems

Windows CE 1.0 A pochissimi mesi di distanza dalla prima test release di *Windows 95* (Gennaio 1995), in casa *Microsoft* il team *Pegasus* inizia a lavorare su un sistema operativo completamente nuovo, abbracciando nuove tecnologia che già bollivano in pentola da qualche tempo.

Il 16 Novembre 1996 viene rilasciata la prima versione (1.0) di *Windows CE*, denominata *Pegasus*, un sistema operativo a kernel monolitico per PDA (Personal Digital Assistants), anche detti Handheld PCs (H/PC) su un supporto della *Hewlett-Packard*, l'*HP 300LX*.



Figure 2: Microsoft Windows *Pegasus* CE 1.0

Questo nuovo sistema era perlopiù Windows-like sia nell'interfaccia grafica che nell'usabilità, per poter essere di più semplice utilizzo possibile per chi già fosse abituato con l'ormai celebre *Windows 95*; alcune delle adozioni tecnologiche di questo sistema operativo sono tuttora utilizzate e diffusissime, come ad esempio il supporto a Unicode, oppure gli eseguibili e le librerie rispettivamente in formato .exe e .dll e, non da meno, l'architettura a 32-bit anziché 16-, nell'ottica di idee che la nuova piattaforma potesse essere utilizzata da chiunque per ogni esigenza ovunque nel mondo, grazie all'adattabilità ad ogni idioma.

La prima versione di *Windows CE* possedeva alcune interessanti peculiarità: supporto touch screen (su display 640x240px), requisiti minimi pari a 4MB di ROM, solo 2MB di RAM e un processore tra il *Super H3* e il *MIPS3000/4000*. Purtroppo, in questa prima fase, il sistema non era disponibile separatamente dall'hardware e la scelta, in termini di produttori, era tutt'altro che vasta.

Per assolvere alle funzioni di scambio dati tra i *desktop computers* e questi modelli di PDA, *Windows CE 1.0* era munito di un software denominato *Pegasus Manager*, rilasciato poi con la denominazione ereditata *Handheld PC (H/PC) Explorer*.

Palm OS Prima che Microsoft abbracciasse il mercato dei PDA, però, un'altra azienda leader di questo mercato (*Palm, Inc.*) lanciò il primo dispositivo (*Pilot 1000*) con sistema operativo dedicato *Palm OS 1.0*, realizzato su kernel *AMX 68000*.

La principale particolarità di questa prima versione del sistema è che le applicazioni venivano installate ed eseguite direttamente sulla RAM, anziché in uno storage dedicato. Analogamente al sistema di casa *Microsoft*, anche *Palm OS* era fornito di un software di sincronizzazione dati con i personal computers, denominato *HotSync*. Fondamentalmente si trattava di un semplice PDA con *Agenda Personale*, *Registro Contatti*, *Memo* e un rudimentale *Security Tool* per la gestione e il salvataggio dei dati sensibili.

Symbian OS Il 1997 fu invece l'anno della nascita di *Symbian OS*, l'antenato di *Symbian*, il quale è tuttora mantenuto da *Accenture*. Questo sistema, divenuto poi il più utilizzato prima della diffusione di *Android*, si basa su architettura microkernel contenente solamente uno scheduler, un gestore della memoria e dei *device drivers*, motivo per cui viene definito come nanokernel.

Lo stack di questo sistema era strutturato come segue, a partire dallo strato più elevato:

- Framework di Interfaccia Grafica
- Livello Applicativo
- Livello Sistema Operativo
- Servizi base del Sistema Operativo
- Servizi kernel e Interfaccia Hardware (non accessibile dalle app. esterne)

Fino al 2010 le applicazioni venivano sviluppate utilizzando una versione di *C* specifica, abbandonata poi a favore di *C++ standard* con *Qt* (framework con supporto all'interfaccia grafica). La peculiarità più interessante è che le applicazioni potevano essere sviluppate anche con linguaggi alternativi come *Python*, *Adobe Flash Lite* e il diffusissimo *Java ME*.

Mentre nasceva *Symbian OS*, in casa *Microsoft* non si stava certo perdendo tempo; infatti, il neonato *Windows CE*, era pronto per fare da apripista per una nuova generazione di dispositivi denominati *Palm-sized PC*, i cosiddetti *Palmari*. Il 29 settembre 1997 viene rilasciato *Windows CE 2.0*.

2.2 1998-2006 - H/PCs e Mobile Phones

Windows CE 2.0 A causa del fatto che la prima versione di *Windows CE* non ha avuto lunga vita e considerato che era praticamente una *beta release*, utilizzata principalmente per sondare il terreno su questa nuova tecnologia, *Windows CE 2.0* viene considerato il primo vero sistema operativo per PDA di casa *Microsoft*.

Divenendo un sistema operativo modulare, inoltre, si apre la strada per tutta una serie di dispositivi forniti con questo sistema all'avanguardia come ad esempio utensili da cucina, console per videogiochi, autoveicoli computerizzati e, naturalmente, PC portatili. Lo sviluppo e la diffusione di *Windows CE 2.0* in un ambiente dove la concorrenza esisteva e si era garantita il trademark della nomenclatura non era dei più semplici, tant'è che già nei primi mesi del 1998 *Microsoft* venne accusata di violazioni di diritti d'autore da *3Com*, la società madre del *Palm* PDA.

Windows Mobile (Pocket PC [Phone Edition] e Smartphone) Fino alla fine del 1999 vediamo un panorama dominato dalla serie 2.1x di *Windows CE*, tra release e aggiornamenti, con una notevole quantità di novità interessanti come ad esempio una versione di *IE* (*Internet Explorer*) profondamente migliorata, l'inserimento del pacchetto professionale *Microsoft Pocket Access* e la possibilità di aprire i file di *Microsoft Word/Excel* senza necessità di convertirli nella versione mobile. Le nomenclature, in questo periodo, si alternano vorticosamente, fino alla nascita del famosissimo *Pocket PC* nell'Aprile del 2000. Si sono susseguite le seguenti versioni:

- CE 2.0 - Handheld PC 2.0
- CE 2.01 - Palm PC 1.0 / Auto PC 1.0
- CE 2.11 - Handheld PC professional / Palm-sized PC 1.1/1.2

- CE 2.12 - Auto PC 2.0
- CE 3.0 - Pocket PC (2000) / Handheld PC (2000) / HPC 2000

Per chiarire ogni ambiguità derivata dalle nomenclature bisogna sottolineare che sotto l'ombrello *Microsoft* esistono tre piattaforme principali: *Pocket PC* (*Windows Mobile Classic*), *Smartphone* (*Windows Mobile Standart*) e *Pocket PC Phone Edition* (*Windows Mobile Professional*). Ogni piattaforma *Windows Mobile* consiste in un substrato che usa differenti componenti della base comune *Windows CE* più alcune funzionalità e applicazioni dedicate.

Windows CE 3.0, 4.0, 5.0 Mentre miglioravano notevolmente le applicazioni citate pocanzi e la suite *Pocket Office* e mentre veniva integrato il *Media Player*, si spianava rapidamente la strada per un nuovo mercato di applicazioni completamente innovativo, grazie anche alle performance in costante e notevole aumento. I quattro anni a seguire sono fondamentalmente caratterizzati dal rilascio della *Microsoft Windows CE 3.0* con la nuova nomenclatura *Windows Smartphone 2002* (*Pocket PC 2000*), per arrivare poi al tanto atteso *Windows Mobile 2003* (*Pocket PC 2003*) con *Windows CE 4.0*, il quale apre le porte anche al supporto *bluetooth*.

Microsoft aveva sicuramente dimostrato di aver tra le mani un sistema operativo multi-piattaforma, multi funzione e assolutamente robusto, così nei primi mesi del 2003 viene annunciato *Windows CE 5.0*, che non verrà rilasciato prima della seconda metà del 2004, anche a causa di alcune priorità in ambito sicurezza sul diffusissimo *Windows XP* che volgeva verso l'atteso *SP2* (*Service Pack 2*), rallentando le *milestones* del "fratello minore".

La *CE 5.0* non solo sfoggia notevoli miglioramenti per quanto riguarda la *file system* e le capacità di *storage*, ma raggiunge anche un ottimo livello di sicurezza e robustezza, considerato il panorama tecnologico dell'epoca. La grande novità in ambito sviluppo è che *Windows CE 5.0* esponeva oltre due milioni e mezzo di righe di codice ad uno strumento denominato *Platform Builder*, il quale permetteva agli sviluppatori di software di terze parti di lavorare su funzionalità aggiuntive che potevano essere implementate a questo livello, come il supporto alle tecnologie *802.11i/n* e *WPA2*. Infine, *Windows CE 5.0*, porta con sé la nuova *DirectX 8* (*Direct3D*), un supporto mobile molto sofisticato che dava accesso ad avanzate modalità grafiche 3D per lo sviluppo di videogiochi e non solo, un grande passo in avanti rispetto alla prima implementazione delle *DirectX* su *Windows CE 3.0*.

Blackberry OS Quasi contemporaneamente (Marzo 2002) *Blackberry Ltd.* rilasciava la versione 3.6 del sistema operativo proprietario *Blackberry OS*, rilasciato per la prima volta nel Gennaio 1999 e reso finalmente adatto alla tecnologia smartphones e a concorrere con i rivali dell'epoca.

Questo sistema, scritto in *C++* e rivolto unicamente al mercato degli smartphones a marchio *Blackberry*, monta un kernel *JVM* e mette a disposizione un set di *API* per lo sviluppo di applicazioni in *Java Micro Edition*; possiamo però considerarlo a pieno delle sue funzionalità solo a partire dal 2003, anno in cui sul sistema compaiono alcune delle fondamentali caratteristiche che lo identificano nella fascia degli smartphones per quella che è la concezione odierna, ossia il supporto alle email, gli SMS e la navigazione in Internet grazie ad un web browser integrato. *Blackberry*, anche grazie al fatto che persevera a non voler abbandonare (perlomeno non universalmente) la tastiera *QWERTY* fisica, continua ad essere la scelta adatta a moltissimi nostalgici e raggiunge la soglia delle 33 milioni di unità vendute nel mondo nel 2012.

Windows CE 6.0 Nel frattempo *Microsoft*, considerato il grande successo dell'ormai noto a tutti *Windows CE*, rilascia l'ennesimo aggiornamento del sistema operativo denominato *Windows CE 6.0*, questa volta con notevoli aggiornamenti e migliorie specialmente per quanto riguarda il supporto audio/video; volendo elencare alcune nuove funzionalità:

- Supporto ai codec TIFF, HD-DVD, DVD (MPEG-2) e altri minori
- Supporto audio surround virtuale e audio multi canale
- Possibilità di interlacciamento sui televisori
- USB On-the-Go (OTG)

Per quanto riguarda l'aspetto puramente tecnico, si evidenziano le seguenti modifiche e migliorie:

- Spazio dedicato ai programmi portato da 32MB a 2GB
- Numeri massimo di processi portato da 32 a 32'768
- 512MB di memoria fisica
- Performance delle system call migliorate
- Introduzione del layer del sistema operativo dedicato a fornire un'interfaccia per l'hardware radio/modem, denominato "cell core" / *Windows Mobile RIL*.

Con *Windows CE 6.0*, *Microsoft* dichiara che l'aumento di dimensione del sistema operativo non sarà troppo gravoso, mantenendolo un sistema robusto, modulare e compatto; una dichiarazione molto importante, considerando l'imminente arrivo dei grandi colossi del mondo mobile.

2.3 2007-2008 - “Tempi Moderni” (i primi smartphones)

Come in tutte le competizioni importanti i rivali (*competitor*) non si fanno attendere molto, tant'è che il biennio 2007-2008, tra le altre cose, è caratterizzato dall'entrata in commercio di due nuovi sistemi operativi destinati a raggiungere i primi posti della classifica dei migliori OS in ambito mobile nel giro di pochissimo tempo.

Parallelamente a questa competizione tutt'oggi in corso, alcune società tra le più note in ambito telefonia tra cui *Vodafone*, *Motorola*, *NEC*, *Samsung* e altre, fondarono un'associazione no-profit denominata *LiMo (Linux Mobile) foundation*, allo scopo di realizzare il primo sistema operativo per smartphone completamente libero e indipendente dall'hardware ospitante.

iOS A distanza di quasi sei mesi dalla presentazione avvenuta il 19 Gennaio 2007, il 29 Giugno la *Apple Inc.*, azienda con filosofia nettamente differente e opposta rispetto a quella della *LiMo foundation*, rilascia la prima versione di iOS, dichiarando semplicemente che si trattava di una versione del noto OS X. Verrà poi rinominata in iPhone OS il 6 Marzo 2008 e diventerà iOS solo il 7 Giugno 2010, due settimane prima del rilascio di iOS 4 (21 Giugno 2010).

Il sistema operativo *iOS* è un derivato del ramo *BSD* della famiglia di sistemi operativi *Unix*, sviluppato in *C*, *C++* e *Objective-C*, a sorgente non libero. Il kernel ibrido utilizzato è *XNU* (acronimo di *X is Not Unix*), rilasciato con licenza open-source dalla stessa *Apple Inc.*, come componente del sistema operativo *Darwin* su cui esistono *OS X* e, appunto, *iOS*.

Invece, a differenza di *XNU*, *iOS* è rilasciato con licenza proprietaria in modalità *EULA (End-User License Agreement)*, fatta eccezione per le componenti open-source.

Il 5 Settembre 2007 vengono rilasciate le prime due versioni dell'*iPod Touch* (8/16 GB di memoria fisica integrata), un dispositivo del tutto simile all'ormai estremamente noto *iPhone* (oltre un milione di esemplari venduti nel primo periodo estivo a seguito del rilascio) ma privato delle funzionalità legate alla telefonia (telefono, messaggistica via SMS), della fotocamera e del GPS. In compenso, giustamente, veniva fornito con un'applicazione dedicata alla funzione di *Portable Media Player* (audio e video).

La struttura a layer del sistema operativo prevede quattro livelli di astrazione, dedicati alla fornitura agevolata di un set di API che creano un'interfaccia meno complessa ove non sono necessari i dettagli implementativi di componenti a “basso livello”, ossia (bottom-up):

- Core OS (iOS kernel)

- Core Services
- Media (Application Services)
- Cocoa Touch

Quest'ultimo è un *framework* di interfaccia grafica adatto allo sviluppo di applicazioni dedicate ai dispositivi *iOS* (*iPhone*, *iPod Touch* e *iPad*). Questo livello deriva dal quasi omonimo *toolset* di *API* (*Mac OS X Cocoa*) di *OS X*, principalmente scritto in *Objective-C*, e permette l'accesso alle funzionalità specifiche dei supporti mobili di casa *Apple*. A causa della chiusura della licenza con cui viene rilasciato *iOS*, le architetture che supportano ufficialmente il sistema sono tutte unicamente a marchio *Apple*: *iPhone*, *iPad*, *iPod Touch*, *iPad Mini*, *Apple TV* e *Apple A4+*. Inoltre, il famoso “*jailbreaking*” ha preso piede con estrema rapidità; consiste sostanzialmente in una pratica di sblocco che, inizialmente, permetteva di installare applicazioni native di terze parti, mentre in seguito, con l'avvento dello store ufficiale per le applicazioni (*iOS App Store*), il dispositivo viene “*jailbroken*” per altre ragioni, ad esempio per permettere l'installazione di temi personalizzati o modificare i permessi di accesso al *file system*.

A partire dal 6 Marzo 2008 è disponibile anche un *SDK* per lo sviluppo di applicazioni di terze parti per dispositivi *iOS*, inclusa una modalità di simulazione per la verifica delle funzionalità. L'unica limitazione ricade nel fatto che non è possibile effettuare il test dell'app in fase di sviluppo su dispositivo reale o virtuale a meno d'aver acquistato l'annuale licenza da sviluppatore *iOS*.

Android Pochi mesi dopo, il 23 Settembre 2008, vede la luce *Android*, un sistema a kernel monolitico rilasciato in licenza *Apache 2.0/GPL2* open-source basato sul kernel Linux ma con alcune componenti proprietarie, acquistato da *Google* nell'Agosto del 2005 e fino ad allora sviluppato dalla *Android Inc.*, fondata a Palo Alto allo scopo di creare un avanzato sistema operativo per fotocamere digitali e divenuto poi un *competitor* di *Symbian OS*, *Windows Mobile* e non solo. Il primo dispositivo commercializzato con *Android* fu l'*HTC Dream*, rilasciato il 22 Ottobre dello stesso anno.

Questo sistema, sviluppato in *C* (per quanto riguarda il core), *C++* e *Java* (per l'interfaccia grafica) supporta piattaforme *ARM* a 32bit, *MIPS* e *x86* ed è disponibile in oltre 45 linguaggi a differenza di *iOS* che ne supporta solo 34. Lo stack del sistema operativo è così strutturato (bottom-up):

- Linux kernel
- Middleware (librerie e APIs scritte in C)
- Application Software (Activity Manager, Window Manager, View System, Notification Monitor, ecc)

- Applications (Home, Phone, Contacts, ecc)

Le applicazioni per *Android*, sviluppate in codice *Java* e rilasciate in formato .apk, vengono tradotte dal *bytecode Java* nel formato *dex-code Dalvik*, compilato dalla *Dalvik Virtual Machine* a livello *Middleware*.

Queste applicazioni vengono abitualmente rilasciate attraverso il market ufficiale denominato *Google Play*, ma non è il solo metodo di pubblicazione; queste infatti posso essere fornite anche nel formato installabile .apk, a patto che sul dispositivo ospite sia stata abilitata una particolare opzione per consentire l'installazione da fonti non certificate. Esistono anche numerosi marketplace alternativi come l'*Amazon Appstore*, il *Samsung Apps*, il meno noto *Slide ME* e il multi-piattaforma *GetJar*.

Analogamente a quanto avviene su dispositivi *iOS*, l'esperienza utente è agevolata da un'interfaccia di manipolazione diretta degli oggetti sullo schermo, la quale supporta molte delle azioni tipiche del mondo reale. A supporto di queste azioni intervengono alle volte alcuni device hardware integrati come l'accelerometro, il giroscopio, sensori di prossimità e, recentemente, il barometro.

A dimostrazione della grande personalizzabilità di questo sistema operativo, vale la pena menzionare tre interessanti categorie:

- I derivati di *Android*, quali ad esempio *Fire OS* di *Amazon* e *Aliyun OS* dell'*Alibaba Group*, sistemi operativi ereditati e sviluppati sulla base in licenza libera di *Android*
- Le applicazioni come *TouchWiz* e *HTC Sense* le quali vanno a sostituire buona parte delle applicazioni e/o dell'interfaccia classica fornita abitualmente dalle versioni standard del sistema e che, talvolta, vengono addirittura pre-integrate da alcuni produttori (come appunto *HTC*)
- Gli *aftermarket firmwares*, come la *Cyanogenmod*, versioni particolari del sistema spesso provviste di software di terze parti a supporto di funzionalità e opzioni non ufficiali (ossia non riscontrabili sui firmware ufficialmente distribuiti dai venditori usuali)

Con due colossi del genere alle spalle, rispettivamente *Apple* e *Google*, c'erano tutte le condizioni per una corsa al monopolio senza precedenti, corsa che continua ancora oggi rilascio dopo rilascio, feature dopo feature, non senza qualche aspro contenzioso sui diritti che mettono amanti della *mela* e di *BigG* gli uni contro gli altri sempre più frequentemente.

2.4 2009 - OS alternativi open-source e Smart TV

Nei primissimi del 2009 a Sunnyvale in California, la *Palm, Inc.* era pronta per il primo rilascio *RTP* (*Release to Manufacturing*), a cui è seguito il rilascio al pubblico avvenuto tra Giugno e Luglio dello stesso anno, di un sistema per smartphones denominato *WebOS*, in seguito rinominato in *Palm WebOS*.

Varie versioni di questo sistema sono state utilizzate da molti device prima in casa *Palm* dalla versione 1.x.x alla 2.x.x, come il *Pre* e il *Pixi*, poi in casa HP dalla versione 3.0.x, con il tablet *HP TouchPad* dopo l'acquisizione della prima da parte di quest'ultima, avvenuta l'1 Luglio del 2010.

Ad oggi, dopo l'ennesima acquisizione del sistema da parte di *LG Electronics* (Febbraio 2013), lo sviluppo è orientato alle *Smart TVs* di casa *LG*, la quale non esclude comunque un possibile rilascio di *WebOS* (ancora una volta rinominato, questa volta in *webOS* e rilasciato open-source da *HP* dopo l'abbandono del progetto *TouchPad*) per *smartphones*.

WebOS è un sistema a kernel monolitico destinato a piattaforme ad architettura *ARM* basato su kernel Linux, quasi completamente sviluppato in *JavaScript* col supporto di *HTML* e *CSS* per quanto riguarda il markup. Il motore della piattaforma (*SDK*) è stato *Mojo* dal 2009 al 2011, anno in cui è stato sostituito da *Enyo*, un framework *JavaScript* open-source e per applicazioni web, TV, desktop e mobile, sul quale sono nati numerosi progetti tra cui *Enyo Apps*, l'*LG Smart TV* e *Openbravo Mobile*, una directory di developers denominata *Enyo Developer Directora*.

Tra le più interessanti peculiarità di questo sistema abbiamo la gestione del multitasking organizzata a “carte” che rappresentano le applicazioni, le quali possono essere attivate e disattivate con una gesture di swipe (scorrimento) orizzontale e chiuse con una gesture verticale. A partire da *WebOS 2.0* è stato introdotto *Stacks*, un sistema di organizzazione a gruppi di “carte” correlate tra loro.

Ad oggi *WebOS*, come molti altri sistemi operativi destinati all'ambito mobile e non solo, supportano il *gesturing multi-touch*, un sistema introdotto sugli smartphone solo all'alba del nuovo decennio (2010); ad esempio, per quanto riguarda *Android*, è stato introdotto a partire da *Android 2.1*, una delle *milestones* più note ed importanti del sistema operativo mobile di casa *Google*.

3 Dai Mobile Phones a Tablets e Docking Stations (PC/tablet)

3.1 2010 - Multitouch, Multitasking e Tablets

Android 2.1 Eclair - Multitouch Come anticipato pocanzi la nuova e rivoluzionaria release del noto sistema operativo di casa *Google*, non si fa attendere a lungo. È il 12 Gennaio 2010 quando viene rilasciato *Android 2.1*, un aggiornamento denominato “minor platform release”, ma che porta con sé un nuovo elemento tecnologico tutt’altro che “minore”: il supporto multitouch.

In un primo periodo questo supporto era utilizzato da pochissime applicazioni tra cui *Dolphin Browser*, un browser proprietario per *Android* e *iOS* della *MobioTap, Inc.*, una delle prime alternative al browser integrato su *Android* diffusi proprio grazie a questo suo essere all’avanguardia anche con il multitouch e per il suo estremamente esteso supporto ad *HTML5* (nel Maggio del 2012 viene riconosciuto come il browser mobile con il miglior supporto ad *HTML5*).

Android 2.2 Froyo - Tethering, Hotspot, Flash e App2SD Il 20 Maggio 2010 viene rilasciata la successiva versione di *Android*, denominata *Frozen Yogurt* - brevemente *Froyo*. La base di questo sistema operativo era il kernel Linux 2.6.32 e le novità che ha portato con sé hanno sicuramente reso in maniera definitiva i dispositivi *Android* dei coltellini svizzeri nel mondo dei dispositivi mobili. Aldilà delle ottimizzazioni per quanto riguarda le performance sia dal punto di vista della velocità che da quello della memoria, è fondamentale citare alcune novità in particolare:

- L’applicazione *Browser* gode del *V8 JavaScript engine* di *Chrome*
- Supporto all’*Android Cloud to Device Messaging (C2DM)* abilitante le notifiche *Push*
- USB Tethering e Wi-Fi Hotspot
- Supporto all’installazione delle applicazioni nella memoria espandibile (microSD)
- Supporto ad *Adobe Flash*

Android 2.3 / 2.3.2 Gingerbread Il 6 Dicembre 2010 viene pubblicato il terzo e ultimo rilascio del 2010 per il sistema operativo di *Google*, denominato *Gingerbread*, basato sul kernel Linux 2.6.35. Le novità, sia software che hardware, ancora una volta sono assolutamente degne di nota:

- Supporto nativo a sensori aggiuntivi come giroscopio e barometro
- *File System ext4* sui device più moderni
- Ottimizzazione audio/video sia a livello di codec che di potenzialità
- Supporto alla tecnologia *NFC* (*Near Field Communication*)
- Supporto per multi-fotocamera

Sebbene *Android* abbia preso piede più tardi rispetto ad *iOS*, grazie alla possibilità di essere installato su una moltitudine veramente notevole di dispositivi e grazie alle grandissime novità e passi avanti fatti dal sistema operativo in quest'annata decisamente ottima, la diffusione e la curva di crescita di *Android* iniziava a preoccupare gli altri produttori di sistemi operativi per dispositivi mobile poiché tutto sembrava indicare con chiarezza chi sarebbe stato il prossimo leader del settore.

iOS - Multitasking Un grande passo in avanti è stato fatto anche all'interno delle mura *Apple* e fornito al pubblico nel Giugno del 2010, quando con l'uscita di *iOS 4* anche i dispositivi *iOS* potevano godere del supporto multitasking, una funzionalità rivoluzionaria che allargava ulteriormente le vedute per quanto riguarda le possibilità d'utilizzo dei dispositivi portabili. Un paio di esempi eclatanti sono la possibilità di ascoltare musica (ad esempio con *Pandora Internet Radio* che permette la riproduzione di musica in streaming) mentre si compiono altre attività e la possibilità di effettuare telefonate *VoIP* con *Skype* mentre si utilizza un'altra app. Un'errore spesso commesso è quello di confondere il multitasking con quello che avviene effettuando una doppia pressione del tasto *Home* (su *iPhone*, *iPad* e *iPod Touch*), il quale scatena un'azione che permette di selezionare un'altra tra le app attive a cui passare; questa funzionalità è correttamente denominata *fast app-switching*.

iOS - iPad Tablet Prima dell'ottimizzazione ad *iOS* nell'azienda di Cupertino bolliva in pentola un altro prodotto, l'*iPad (First Generation)*, il tablet riferimento degli ultimi anni. Presentato il 27 Gennaio e rilasciato poco più di due mesi dopo (il 3 Aprile) negli Stati Uniti nella versione *Wi-Fi* e il 30 Aprile nella versione *Wi-Fi + 3G*, viene rilasciato in Italia e nel resto dell'Europa a fine Maggio 2010. Nei primi 80 giorni, la prima versione dell'*iPad* vende oltre tre milioni di esemplari, definitivamente acclamati dalla critica e dalla massa, nonostante la mancanza del supporto ad *Adobe Flash*.

La più grande differenza con i modelli a seguire è l'assenza della fotocamera, mentre per il resto, nonostante le caratteristiche non siano delle migliori fin dall'inizio, non ha molto da invidiare ai successori e rimane tutt'ora uno strumento comodissimo sia per studio che per lavoro.

Il processore, comprensivo di CPU da 1GHz, 256MB di RAM e GPU *PowerVR SGX535*, è un *Apple A4*, successivamente utilizzato anche per *iPhone 4*, *iPod Touch 4* e *Apple TV 2*. L'ultima versione di *iOS* disponibile per questa prima versione del tablet è *iOS 5.1.1*, rilasciata il 7 Maggio 2012. Inizialmente veniva venduto con iPhone OS 3.2.

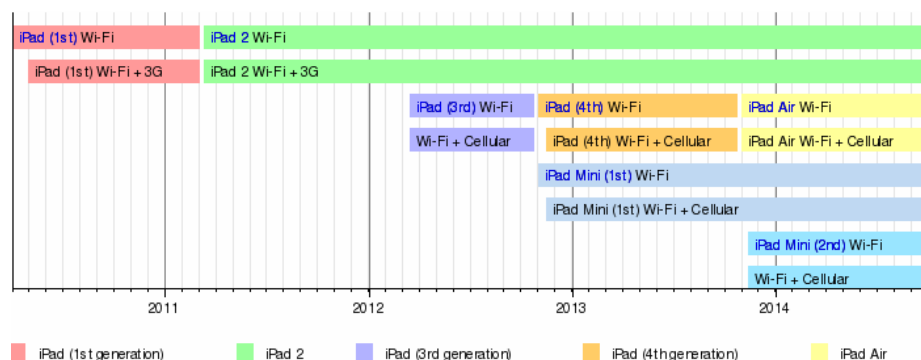


Figure 3: iPad Timeline

Windows Phone 7 Il cambiamento più grande si è visto sicuramente in casa *Microsoft* con il passaggio dalla serie *Windows Mobile* alla diffusissima serie *Windows Phone*, con la presentazione del *Windows Phone 7* al *Mobile Congress* il 15 Febbraio del 2010. Questa versione introduce anzitutto una nuova interfaccia che segna drasticamente un cambio di direzione per il sistema operativo che ha ben poco a che fare con le versioni precedenti e, soprattutto, è incompatibile con esse. Orientandosi nettamente verso il mercato *consumer* del singolo cliente finale anziché quello *enterprise*, sempre e comunque con un occhio di riguardo per le reti aziendali, sono state apportate alcune definitive migliorie necessarie per accedere ad un mercato di questo tipo, come ad esempio il supporto al multitouch e agli schermi capacitivi. Questo rilascio viene inoltre fornito con una versione di *IE* derivata da *Internet Explorer 9* e la celeberrima suite Office denominata *Mobile Office 2010*, comprensiva di *Word*, *Excel*, *Powerpoint* e altri cavalli di battaglia di *Microsoft*. Sebbene negli USA il lancio sia stato effettuato solo in Novembre, in Europa la pubblicazione è stata effettuata in anticipo, ossia il 22 Ottobre 2010, con la messa in commercio dei primi modelli a marchio *Samsung*, *LG* e *HTC*. La versione definitiva del software era stata rilasciata il 16 Settembre 2010.



Figure 4: Windows Phone 7 Timeline

MeeGo e Bada Nel Maggio del 2010 vedono la luce due sistemi operativi molto importanti per la famiglia dei sistemi operativi mobile *Unix/Posix/Linux* open-source; sono *MeeGo* e *Bada*, due sistemi operativi ormai dismessi per far spazio ad evoluzioni più promettenti. Analizzandoli nello specifico notiamo alcune sostanziali differenze e analogie che vale la pena mettere in evidenza.

MeeGo, che in realtà ancora esiste nella sua derivazione denominata *Mer*, un *middleware* per sistemi operativi per *smartphones* Linux-based, è stato sviluppato pensando che potesse essere utilizzato su una moltitudine di dispositivi come *netbooks*, *smartphones*, *tablets*, *embedded systems*, *communication devices*, *smart TVs* e persino *in-car/in-vehicle infotainment devices*.

MeeGo è stato dismesso nel Settembre 2011 dalla *Linux Foundation* per concentrarsi sullo sviluppo di *Tizen*; il suo successore *Mer*, verrà preso in carico da una nuova startup finlandese denominata *Jolla*, la quale ha dichiarato le proprie intenzioni (Luglio 2010) di sviluppare un nuovo sistema operativo denominato *Sailfish OS*, previsto per il 2012.

Per quanto riguarda *Bada* (*Samsung*), invece, è stato sviluppato anche un market dedicato, il famoso *Samsung Apps*, che conta oltre 2400 applicazioni ed è ancora disponibile su dispositivi *Samsung* con *Android*, nonostante la cancellazione dello sviluppo del sistema operativo per cui è nato. Nonostante *Bada* sia stato un sistema fondamentale per la multinazionale sud coreana, *MeeGo* vede il supporto da parte di una moltitudine di aziende, tra cui spiccano *Asus*, *Acer*, *AMD*, *Intel* e *Nokia*.

Architetturalmente parlando è interessante il fatto che *MeeGo*, basato su una distribuzione Linux derivata da *Maemo* (*Nokia*) e *Moblin* (*Intel*), basato su *Fe-*

dora), sia stato uno tra i primi, nel panorama delle distribuzioni Linux, ad adottare il file system *Btrfs*; utilizza inoltre gli applicativi/repository in formato *RPM*.

Invece *Bada*, definito più come una piattaforma a kernel configurabile, per via del fatto che ammette sia i kernel ibridi *RTOS* che il kernel Linux, utilizza codice derivato da *FreeBSD*, *NetBSD* e *OpenBSD* e non ha niente da invidiare ai colleghi adottati sempre da *Samsung*, ossia *Android* e *Windows Phone*; infatti, su *Bada 2.0*, vediamo alcune funzionalità di spicco quali:

- Browser *Dolphin*
- Multitasking
- Supporto *Adobe Flash lite*
- Supporto *HTML5* completo
- Tecnologia *NFC*
- Text-to-Speech / Speech-to-Text
- *Vlingo*, comandi vocali

Per favorire l'interazione, inoltre, *Bada* supporta una serie di funzionalità e sensori quali *face detection*, accelerometro, GPS, multitouch, magnetometro e molti altri. Infine, *Samsung* cessa il supporto a partire dal 25 Febbraio 2013, ancora una volta a favore del più promettente progetto *Tizen*.

3.2 2011 - Maturazione ed evoluzione delle tecnologie

Android 3 per Tablets Dopo alcuni importanti aggiornamenti alla serie 2.3.x nel Gennaio 2011, proseguiti a livello di supporto durante tutto l'anno con vari bug fixes e *enhancements* perlopiù dedicati alle serie *Nexus* e *Samsung Galaxy*, il 22 Gennaio 2011 vede la luce una nuova versione di *Android*, la *3.0 Honeycomb*; per la prima volta nella storia di *Android* si tratta di un rilascio dedicato unitamente ai tablet, quindi disponibile solo per questa tipologia di dispositivi. Il primo device ad ospitare questa nuova tecnologia è il *Motorola XOOM*, rilasciato due giorni dopo l'uscita del sistema operativo.

Tra le più importanti modifiche, aggiunte e migliorie apportate vale la pena segnalare quanto segue:

- Interfaccia grafica ottimizzata e resa olografica

- Aggiunta barra di sistema per l'accesso alle notifiche, visura dello stato del sistema e bottoni fisici replicati in versione *soft*
- Semplificato il *multitasking* (in questo caso si intende il fast app-switching)
- *UX* rielaborata sulla base di un nuovo framework che ne semplifica anche lo sviluppo di app; migliorie soprattutto per quanto riguarda l'interfaccia copia/incolla, la tastiera virtuale, la navigazione nel browser, l'accesso alle fotocamere e alle loro impostazioni, la navigazione dei contatti e delle email
- Supporto alle video chat con *Google Talk* - supporto accelerazione hardware *OpenGL* con comportamento controllabile dallo sviluppatore per ogni livello
- Supporto ai processori multicore, per il quale è stato necessario applicare modifiche ad un moltitudine di elementi core, grazie alle quali tutte le applicazioni godranno del giovamento della ristrutturazione, anche quelle a singolo *thread*; nel caso peggiore il secondo *core* verrà utilizzato per il *garbage collector*

Come ogni aggiornamento di *main version* che si rispetti, le aggiunte e le migliorie apportate sono sintomo di una costante corsa al supporto delle tecnologie più avanzate possibile per fornire esperienza utente, usabilità e funzionalità all'altezza di un colosso dell'informatica quale *Google*. Le versioni a seguire della serie 3.x e 3.2.x sono più che altro ottimizzazioni minori, bug fixing e supporti a dispositivi aggiuntivi e codecs:

- 3.0, 3.1 - *HTTPS* con *SNI* (*Server Name Indication*) e supporto HTTP proxy per ogni access point Wi-Fi connesso
- 3.1 - supporto tastiere esterne e dispositivi di puntamento, gamepads e joysticks
- 3.2 - supportato dalle Google TV 1st/2nd Generation, aggiornamenti a Android Market, Google Books, Adobe Flash e al supporto all'handwriting prediction cinese.

Android 4 per Tablets e Smartphones Il 19 Ottobre 2011 vede la luce la nuova versione di *Android* con interfaccia completamente rinnovata ed evoluta, *Android 4 Ice Cream Sandwich*, basato sul kernel Linux 3.0.1, il cui codice verrà rilasciato quasi di un mese più tardi. Ancora una volta, nel rispetto del discorso appena affrontato relativamente agli aggiornamenti di *main versions*, vengono inserite in questo rilascio una serie tutt'altro che trascurabile di nuove funzionalità:

- I bottoni *soft* disponibili sulla 3.x sono resi disponibili anche per la versione smartphone
- Semplicità nella creazione di cartella con un'azione di *drag&drop* (*simil-iOS*)
- Screenshot integrato con un'azione contemporanea su più pulsanti (*simil-iOS*)
- *Face Unlock*, la funzionalità che permette lo sblocco del telefono grazie al riconoscimento del volto
- Integrazione automatica e aggiornamento dei bookmarks in *Chrome*
- *Photo Editor* integrato
- *Android Beam*, funzionalità che grazie all'NFC permette lo scambio di informazioni tra dispositivi, come ad esempio preferiti del browser, contatti e video di *Youtube*
- *Wi-Fi Direct*, una tecnologia che permette la connessione tra più devices senza necessità di un access point wireless e che permette di comunicare alla velocità di una comune Wi-Fi

In seguito, tra bug fixments e *improvements* minori, entro la fine dell'anno vengono pubblicate anche la 4.0.1, la 4.0.2 e la 4.0.3, rispettivamente il 21 Ottobre, 28 Novembre e 16 Dicembre.

Lo scopo principe della quarta generazione del sistema operativo di *Google* per tablets, smartphones e *Google TV* era quello di rendere sempre più visibili e comodamente accessibili le azioni più comuni da parte degli utilizzatori finali, in modo da risultare in un'interfaccia gradevole, intuitiva e il più possibile usabile.

Un grande passo in avanti è stato fatto specialmente dalle schermate *Home* che, grazie ai *widget* personalizzabili, permettono non solo di creare collegamenti alle app più utilizzate e cartelle usate come contenitori logici di app, bensì consentono di inserire intere applicazioni live grazie a contenitori interattivi, i *widget* appunto, dai quali è possibile controllare la casella di posta elettronica, visionare il calendario, riprodurre la musica e controllare i social networks.

Inoltre, grazie alle nuove azioni a schermo bloccato, è possibile accedere ad alcune tra le funzionalità più utilizzate (fotocamera, notifiche e gestione riproduzione se si sta ascoltando musica) senza dover necessariamente sbloccare il dispositivo (*simil-iOS*).

iOS 5 Il 12 Ottobre, verso la fine del 2011, viene rilasciato *iOS 5* a seguito dell'annunciazione dello stesso avvenuta il 6 Giugno durante l'*Apple Worldwide Developer Conference* nella quale è stato presentato anche *Max OS X Lion* ed è stato annunciato *iCloud*, il noto servizio cloud di Cupertino che verrà reso disponibile appunto a partire da *iOS 5*, consentendo di sincronizzare musica, immagini e video tra tutti i dispositivi connessi. La data di annunciazione del rilascio è il 4 Ottobre, durante un evento in cui veniva presentato l'*iPhone 4S*, che verrà pubblicato direttamente con *iOS 5* pre-installato, e l'esclusivo *Siri*, un app che permette di effettuare alcune azioni molto comuni direttamente utilizzando dei comandi vocali.

Come già accaduto in passato nella storia delle release di *iOS*, con questa versione viene interrotto il supporto ad alcuni dispositivi quali l'*iPhone 3G* e l'*iPod Touch (seconda generazione)*. Tra le principali novità e nuove funzionalità, le maggiormente degne di nota:

- Possibilità di sincronizzazione con *iTunes* in wireless, senza necessità di un collegamento fisico tra smartphone e computer
- Massiccia integrazione con *Twitter* e possibilità di condividere stati e immagini direttamente dall'app *Camera*, da *Safari*, *Youtube* e *Google Maps*
- *Notification Center (simil-Android)* al posto dei popup per le notifiche

Purtroppo le cose belle non sempre arrivano senza qualche problema alle volte non trascurabile, come ad esempio i bug riguardanti la batteria che hanno reso ancor più critica la durata dei dispositivi mobili *Apple*, già noti per la loro pessima *battery life*. Alcuni bug segnalati riguardanti la SIM, la Wi-Fi e appunto la batteria non sono ancora stati risolti quando, a circa un mese di distanza dal lancio, viene rilasciata la prima update *iOS 5.0.1*.

Nonostante alcuni inconvenienti la ricezione è stata ottima da parte degli estimatori della *Apple*.

Windows Phone 7.5 *Windows Phone* (con la nuova nomenclatura), a confronto dei due colossi quali *Android* e *iOS*, risulta essere un novellino nel panorama dei sistemi operativi mobili, ma con tutt'altre intenzioni che quella di farsi da parte.

Ad appena un anno dall'annuncio di *Windows Phone 7*, Steve Ballmer annuncia al *Mobile World Congress* la prossima uscita di *Windows Phone 7.5* (che internamente veniva chiamato *Windows Phone 7.1*) prevista per il quarto trimestre dell'anno in corso. Il 27 Settembre 2011 inizia la diffusione del nuovo sistema operativo con nome in codice *Mango* e pochissime settimane a seguire viene pubblicato il primo smartphone con *Windows Phone 7.5* preinstallato.

Per farsi strada così velocemente tra i colossi, non potevano che essere state inserite una quantità industriale di nuove funzionalità e supporti (oltre 500), di cui riportiamo le più salienti senza voler definire un elenco completamente esaustivo:

- Messaging e Social Integration
 - *People Hub* supporta *Twitter* e *LinkedIn*
 - Supporto ai check-in con *Facebook*
 - Le schede contatto sono un punto d'accesso globale a *SMS*, *Email* e *Messenger*
 - Integrazione delle chat di *Facebook* e *Windows Live Messenger*
 - Eventi di *Facebook* integrati nel calendario
 - Voice-to-Text/Text-to-Voice integrato come supporto anche all'handwriting
- Search e Office
 - *Bing Vision* (codici a barre, OCR, eccetera), *Bing Audio/Music* (riconoscimento musicale *simil-Shazam*), *Bing Local Scout* e *Bing Quick Search* (informazioni sui punti di interesse nelle vicinanze e dettagli su prodotti e recensioni), *Bing Search* e *Bing Maps* (navigazione vocale, ricerca per immagini e integrazione con app di terze parti)
 - Sincronizzazione tra *Skydrive* e *Office 365* (compresi i pdf)
 - Supporto alle macro in *Excel Mobile*
 - Deprecato il supporto alla modifica di documenti di versioni *Office* più vecchie di *Office 2007*
- Foto, Multimedia e Camera
 - Integrazione tra i contatti e *Facebook* / *Skydrive* per informazioni aggiuntive
 - Integrazione galleria immagini e foto con *Twitter* (condivisione), *Facebook* e *Skydrive*
 - Ottimizzazioni all'interfaccia del *Media Player* e alcune integrazioni per una maggiore fruibilità e accessibilità del servizio
 - Nuova interfaccia grafica e nuove interazioni
 - Supporto per la camera frontale
- *Internet Explorer 9 Mobile*

A queste bisogna aggiungere alcuni miglioramenti e ottimizzazioni per quanto concerne la sicurezza, il supporto alle lingue e allo sviluppo (API).

Purtroppo la delusione di molti estimatori di *Microsoft* è cresciuta notevolmente probabilmente con la crescita delle aspettative dell'utente medio e i molti supporti mancanti su *Windows Phone* si fanno sentire forte e chiaro, come ad esempio l'assenza di un vero multitasking per app di terze parti, nessun supporto per microSD, assenza di un *file manager*, scarsa personalizzabilità anche per quanto riguarda alcune banalità come la scelta di sincronizzare o meno i contatti con il servizio cloud, sistema operativo totalmente chiuso senza possibilità di market alternativi, interfaccia grafica molto poco personalizzabile, nessun supporto per tastiere bluetooth e impossibilità di aggiornare a *Windows Mobile 8*. Queste sono solamente alcune delle limitazioni dettate dal sistema operativo, da sommare all'usabilità che sicuramente non eccelle, alla scarsità di funzionalità nonostante i grandi passi in avanti appena descritti ma soprattutto alla mancanza di alcune funzionalità di base presenti nei dispositivi mobili dall'alba dei tempi come ad esempio la possibilità di salvare i contatti sulla SIM, importare o esportare i contatti in formato csv e la possibilità di utilizzare un mp3 come suoneria.

3.3 2012 - Leader di mercato e fondazioni open-source

Già da un po' di tempo i dispositivi mobili, intesi come smartphones e tablets oltre a telefoni cellulari e PDAs, non sono più solamente un'utilità per quanto riguarda svago, produttività e connettività, bensì un accessorio immancabile nelle tasche di chiunque abbia o possa avere accesso a queste tecnologie.

Il mercato è pronto e la richiesta è alle stelle e le aziende che cavalcano questo successo sanno bene che non c'è tempo da perdere e che, ogni giorno, bisogna fornire qualcosa in più per soddisfare le richieste della clientela: le ultime tecnologie a portata di mano ad un prezzo vantaggioso.

In casa *Google* gli aggiornamenti ad *Android* si susseguono a ritmi forsennati e il 29 Marzo 2012 viene rilasciato l'ultimo anello della catena *Ice Cream Sandwich 4.0.x*, ossia *Android 4.0.4*, una suite di aggiornamenti minori.

Android 4.1 È il 27 Giugno 2012 quando viene annunciato *Android 4.1 Jelly Bean* al *Google I/O*, l'annuale conferenza per developers che si tiene a San Francisco, California. L'obiettivo principale di questo nuovo sistema basato sul kernel Linux 3.0.31 era quello di migliorare in termini di funzionalità e performance l'interfaccia grafica grazie ad alcune introduzioni tecnologiche quali *touch anticipation*, *multiple (triple) buffering* e sincronizzazione analogica verticale estesa,

allo scopo di ottenere un'interfaccia più fluida e meno dispendiosa per quanto riguarda l'utilizzo della batteria.

Il primo tablet ad essere pubblicato, il 13 Luglio, è il *Nexus 7* che segue la pubblicazione del sistema operativo sull'*Android Open Source Project* avvenuta il 9 Luglio 2012.

Gli aggiornamenti più importanti, interfaccia grafica a parte, riguardano specialmente l'usabilità e l'accessibilità, alcuni miglioramenti ad applicazioni esistenti come il supporto al bluetooth su *Android Beam*, il supporto all'*Offline Voice Dictation*, ottimizzazioni alla ricerca vocale e all'app che gestisce la fotocamera e la sostituzione del browser *stock* con la versione mobile di *Google Chrome* per i dispositivi forniti con *Android 4.1* preinstallato.

A seguito di due aggiornamenti avvenuti nei mesi successivi, più che altro comprensivi di alcuni bug fixments anche specifici per il *Nexus 7*, il 13 Novembre 2012 viene rilasciato *Android 4.2* pubblicizzato come "A new flavor of Jelly Bean", che debutta sui dispositivi *Nexus 4* e *Nexus 10*. Tra le maggiori novità la possibilità di collegare display Wi-Fi, l'introduzione del modulo kernel *SELinux* per la sicurezza e la nuova funzionalità multiutente per il momento disponibile solo su dispositivi tablet.

iOS 6 L'11 Giugno, ancora una volta durante la *Apple Worldwide Developers Conference (WWDC) 2012*, viene presentata la nuova versione di *iOS* prevista per il rilascio nell'autunno dello stesso anno. Infatti, il 19 Settembre 2012 vede la luce la sesta versione del sistema operativo *Apple iOS 6*, disponibile per *iPhone 3GS*, *iPhone 4/4S*, *iPod Touch 4G/5G* e *iPad 2*. Tra i vari dispositivi non supportati si aggiungono alla lista degli svantaggiati anche l'*iPhone 3GS*, l'*iPhone 4* e l'*iPod Touch 4G* poiché, a causa del singolo core, non godono di molte delle novità previste in *iOS 6*. Tra le nuove funzionalità:

- *Siri* disponibile anche su dispositivi *iPad* e *iPod Touch*
- *Siri* disponibile in oltre dieci nuovi linguaggi tra cui l'italiano
- *Eyes-Free*, la nuova funzionalità che permette di utilizzare *Siri* per svolgere alcune delle attività più classiche spesso necessarie quando si è alla guida, viene reso disponibile e compatibile per *Audi*, *Toyota* e *Honda*
- *Siri* si integra con *Facebook* e *Twitter*
- *Facebook* profondamente integrato nel sistema operativo, come era già stato fatto per *Twitter*
- *Maps* completamente indipendente al posto di *Google Maps*, grazie anche al contributo di *TomTom*

- Telefonate *FaceTime* supportate anche in rete 3G
- *Safari* supporta le tabs *iCloud* e la reading list offline
- Integrato il supporto ad *Adobe Flash Player* per supporti con processore *Apple A5+*

Altri aggiornamenti e migliorie riguardano lo *Store*, il *Game Center*, il calendario, l'orologio e la sicurezza, da sempre un fiore all'occhiello dei dispositivi e dei sistemi operativi a marchio *Apple*.

Windows Phone 8 Forte dei discorsi fatti per *Microsoft* relativamente al *fast development* effettuato per *Windows Phone 7.x*, il 29 Ottobre 2012 viene rilasciato *Windows Phone 8* la seconda generazione del sistema operativo *Microsoft* della serie *Windows Phone* che, come il suo predecessore, vede l'interfaccia grafica conosciuta come *Modern UI* o *Metro*.

La grande novità di *Windows Phone 8* è che l'architettura su base *CE* viene completamente sostituita dalla nuova architettura su base *Windows NT* kernel riscontrabile nella maggior parte delle componenti di *Windows 8*. Anche a causa di ciò, però, risulta impossibile aggiornare a *Windows Phone 8* per i possessori di *Windows Phone 7.x* e le nuove app specifiche per *Windows Phone 8* non sono disponibili per le versioni più vecchie, anche se è possibile per gli sviluppatori rendere pubbliche le proprie app per ambo i supporti.

I dispositivi *Windows Phone 8* sono prodotti da *Nokia*, *HTC*, *Samsung* e *Huawei*. Tra le nuove funzionalità e i nuovi supporti introdotti da *Windows Phone 8*:

- Supporto al multi-core fino a 64 core
- Introdotta il supporto alle microSD utilizzate per aggiungere spazio di archiviazione - Supporto ad *NTFS*
- *Internet Explorer 10* fornito di default con interfaccia grafica semplificata rispetto a *IE9*
- Multitasking reale che apre le porte ad un nuovo livello di potenzialità per le app in background
- *Driving Mode*, interfaccia grafica specifica e semplificata da utilizzare mentre si è alla guida
- *Kids Corner*, una sorta di guest-mode per permettere l'accesso a giochi e applicazioni selezionate preventivamente senza modificare i dati dell'utente principale

- *NFC* e *Wallet*, per permettere lo scambio di dati tra dispositivi mobili e desktop con *Windows 8* e *Windows Phone 8*.

Poiché *Windows Phone 8* è stato pensato in termini di dispositivo *MTP* multimediale per quanto riguarda audio e video, *Windows Media Player* e *Internet Explorer* permettono di trasferire musica, video e altri files multimediali, attività possibile anche tra dispositivi *Windows Phone 8* e *Windows 8* grazie ad un'applicazione specifica per lo scambio dati, disponibile anche per *OS X* e *Windows Desktop*. Purtroppo, a grande discapito di questi dispositivi, il numero di applicazioni disponibili rimane molto ridotto se comparato ai grandi competitor quali *Google* e *Apple*.

Tizen Nelle precedenti sezioni abbiamo citato questo sistema operativo open-source dell'associazione formata da *Linux Foundation*, *Samsung* e *Intel*, rilasciato per la prima volta il 5 Gennaio del 2012, nato sulla base di *MeeGo* e *LiMo* e sviluppatosi anche grazie a *Bada*. Dalle ceneri di questi sistemi operativi nasce quindi un nuovo sistema per smartphones, tablets, smart TVs, smart cameras e in-vehicle infotainment.

L'architettura è a kernel monolitico, per piattaforme *ARM* e *x86*, e il package manager gestisce pacchetti *RPM*. I linguaggi di programmazione supportati sono *C*, *C++* e *HTML5*; le app in *HTML5* funzionano senza l'ausilio di un browser, come del resto anche su *Firefox OS*, *Ubuntu Touch* (che vedremo in seguito) e *webOS*.

La direzione dello sviluppo, per quanto riguarda la direzione da seguire e le strategie, è lasciata ad una commissione nata dalle ceneri della *LiMo Foundation* e denominata *Tizen Foundation*, composta da membri di *Samsung*, *Intel*, *Huawei*, *Fujitsu*, *NEC*, *Panasonic*, *KT*, *Sprint*, *SK Telecom*, *Orange*, *NTT Do-
como* e *Vodafone*.

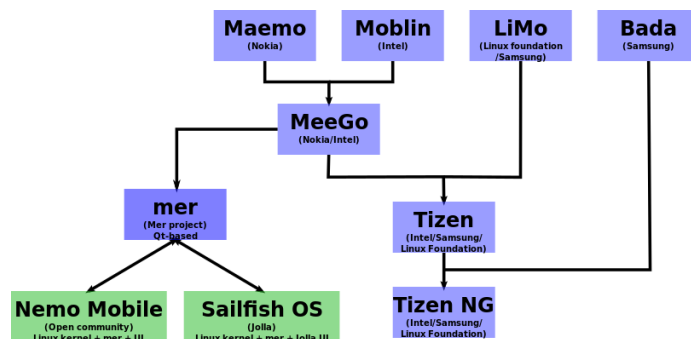
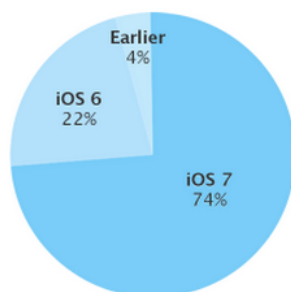


Figure 5: L'evoluzione degli OS che hanno contribuito alla nascita di Tizen

3.4 2013 - Ultimi rilasci e sistemi innovativi

iOS 7 “Capace di grandi cose. E di tutte le piccole cose quotidiane, naturalmente.”, questo lo slogan (tradotto quasi letteralmente) della presentazione di *iOS 7*, la settima release del sistema operativo mobile della *Apple*, presentata alla *WWDC* il 10 Giugno e rilasciata il 18 Settembre 2013. Stando ai dati di *Mashable* pare che alla fine del 2013 *iOS 7* sia stato installato sul 74% dei dispositivi che lo supportano, ossia *iPhone 4/4S*, *iPhone 5/5C/5S*, *iPod Touch 5G*, *iPad 2*, *iPad Air* e *iPad mini*.

**74% of devices are using
iOS 7.**



As measured by the App Store
during a 7-day period ending
December 1, 2013.

Figure 6: Share di *iOS 7*, *iOS 6* e precedenti secondo *Mashable*

La miglioria sostanziale riguarda l'interfaccia grafica, semplice e minimalista, praticamente ridisegnata allo scopo di semplificare al massimo l'esperienza utente e renderla più utile e divertente. Stando alle dichiarazioni della stessa *Apple*, il design ottimale è solo il fiore all'occhiello di una serie di funzionalità ottimali orientate al miglior funzionamento possibile del dispositivo e delle app in esso integrate.

Anche la maggior parte delle icone sono state ridisegnate allo scopo di rispecchiare il concetto di semplicità e minimalità che si rileva in tutto il sistema, privo di decorazioni, semplicemente con le cose giuste al posto giusto solo quando sono necessarie.



Figure 7: Home di *iOS 7* su *iPhone*

Analizziamo nel dettaglio le nuove integrazioni funzionali di questo sistema operativo molto promettente, sia sulla carta che nella pratica:

- *Control Center*, il pannello di controllo con tutte le impostazioni che richiedono di essere a portata di mano. Allo stesso modo in cui si accede al pannello di notifica con una gesture di swipe dall'alto verso il basso, è possibile accedere a questo pannello con una gesture di swipe contraria, effettuata nella parte bassa dello schermo, a partire da qualsiasi schermata, anche quella di blocco. Oltre alle impostazioni più comuni sono disponibili accessi veloci a *Flash*, *Clock*, *Calculator* e *Camera*.
- *Notification Center*, simile a quello presente sui dispositivi *Android* e attivabile con la medesima gesture. È suddiviso in tre sezioni, quella complessiva di tutte le notifiche, quella con le sole notifiche perse (non osservate) ed una nuova sezione denominata *Today* con le notifiche del giorno. Anche questo pannello è accessibile da ogni schermata, anche quella di blocco.
- Multitasking, la nota funzionalità già discussa precedentemente diventa intelligente. Praticamente l'algoritmo cerca di memorizzare e interpretare le azioni più comuni dell'utente in modo da poter auspicare a quali azioni sta per compiere e fornire contenuti aggiornati prima ancora che si passi da un'app all'altra, in modo da ridurre al minimo i tempi di attesa. Per chiarire ancora una volta ogni ambiguità, stiamo parlando del meglio definito come fast app-switching, ossia una sorta di finto multitasking.

- *Camera*, l'app per la gestione della fotocamera sul retro e di quella frontale. Con *iOS 7* vengono anzitutto introdotte nuove tipologie di scatto e modalità per i video che rendono il pacchetto unico; tra le tipologie abbiamo *Slo-mo*, *Video* normale, *Photo* normale, *Square* (foto quadrata), *Pano* (foto panoramica). Sono presenti inoltre una decina di filtri per rendere le foto uniche, tra cui *Mono*, *Tonal*, *Noir*, *Fade*, *Chrome*, *Process*, *Transfer* e *Instant*.
- *Popular (Apps) Near Me*, la nuova funzionalità integrata nell'*App Store*. Praticamente mostra una collezione delle app più popolari in base alla posizione in cui ci si trova, quindi quelle a cui probabilmente l'utente è più interessato nel momento attuale. Inoltre, con *iOS 7*, gli aggiornamenti alle app vengono effettuati automaticamente in background.

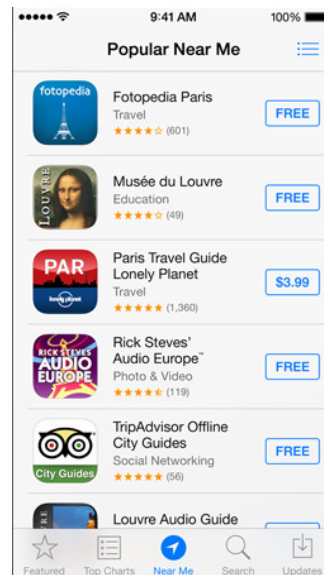


Figure 8: *Apple Store* su *iPhone* con *iOS 7*; schermata *Popular Near Me*

- *Photo*, l'archivio multimediale di tutti gli scatti che è stato suddiviso in più categorie a seconda dell'annata o del posto in cui sono state scattate le foto nel caso siano presenti informazioni di geolocalizzazione. Grazie alla gestione a miniature è possibile recuperare una foto o un video scattata ovunque e anche molto tempo addietro in pochissimo tempo.
- *AirDrop*, il più comodo e veloce sistema per condividere qualsiasi cosa su *iPhone* e simili. Consiste in un tasto di condivisione rapida per foto, video e contatti con chiunque, tramite bluetooth e Wi-Fi, in maniera completamente automatizzata. È necessario solamente decidere cosa condividere e con chi.

- *Siri*, il noto sistema di riconoscimento vocale “onnisciente” cambia look e si potenzia con *iOS 7*. È stato ottimizzato soprattutto grazie al fatto che le nuove voci sono più facilmente comprensibili e, in secondo luogo, ha più fonti a disposizione da cui reperire le informazioni ed una maggior velocità di risposta.
- *iOS in the Car*, un sistema che si interfaccia con un supporto integrabile nelle automobili e che permette di utilizzare determinati controlli grazie al collegamento del dispositivo *iOS 7* con l’automobile e *Siri Eyes-Free*, come ad esempio effettuare telefonate, ricevere ed inviare sms e navigare.

Firefox OS e Chrome OS Il 2013 è l’anno in cui, nel bene o nel male, si è sentito parlare maggiormente di *Chrome OS*, una nuova tipologia di sistema operativo dedicato a chi soddisfa tutte le proprie necessità al computer grazie a servizi ed applicazioni web. *Chrome OS*, versione brandizzata del sistema operativo open-source *Chromium OS*, viene montato sui cosiddetti *Chromebook*, laptops con pochissima memoria interna e pochissime applicazioni stand-alone: sostanzialmente consiste in un web browser (una versione di *Chrome*), un media player e un file manager.

Ci sono molti buoni motivi per cui il Chromebook può essere la soluzione ideale per molti utilizzatori della rete e i principali e più resonanti motivi sono i seguenti:

- Economicità
- Online Free Storage (*Google Drive*)
- Free Web Apps che possono essere eseguite anche offline (*Chrome Web Store*)
- Velocità d’avvio impareggiabile, meno di dieci secondi per quelli dotati di *SSD*
- Aggiornamenti automatici
- Assenza di virus

Naturalmente, in questo panorama, vengono a mancare tutte le applicazioni stand-alone a cui siamo abituati e, soprattutto, per coloro a cui non fosse familiare la suite di strumenti di *Google*, risulta essere un mondo completamente nuovo.

Il 23 Aprile 2013 viene rilasciato per la prima volta *Mozilla Firefox OS*, un sistema operativo open-source a kernel monolitico per piattaforme *ARM*, programmato in *C++*, *HTML5*, *CSS* e *JavaScript*. Per quanto possa esserci

un'assonanza con l'architettura *Chrome OS* in questo caso non stiamo parlando di un sistema operativo con un browser come sistema di fruizione principale, bensì un sistema operativo in tutto e per tutto, basato su tecnologie abitualmente utilizzate ai fini di sviluppare applicazioni orientate al web.

L'obiettivo è quello di produrre un sistema operativo completamente open-source per smartphones e tablet, in grado di essere considerato come valida alternativa a molti sistemi proprietari come *Apple iOS*, *Google Chrome OS* e *Microsoft Windows Phone* e non proprietari come *Android*, *Jolla Sailfish OS* e *Ubuntu Touch*.

Attualmente *Firefox OS* è compatibile con una serie di device tra cui *PandaBoard*, *Desktop Computers*, *Nexus S*, *Nexus S 4G*, *Samsung Galaxy S2* e *Galaxy Nexus*. Un dipendente *Nokia* ha dimostrato che funziona anche sul recente *Raspberry PI*.

Tecnologicamente parlando è composto da tre strati fondamentali:

- *Gonk*, un kernel Linux e un layer di astrazione hardware
- *Gecko*, il noto *layout engine* e *application services provider*
- *Gaia*, un layer di interfaccia grafica HTML5

Il 3 Luglio 2013 viene rilasciata l'ultima versione del supporto per sviluppatori, il *Firefox OS Simulator 4.0*, con alcune interessanti novità tra cui una nuova dashboard dalla quale gestire tutte le applicazioni sviluppate e il cosiddetto *Remote CSS Styling*, un sistema che permette allo sviluppatore di modificare il CSS dell'app e visualizzare direttamente nell'emulatore le modifiche effettuate senza necessità di riavviare l'app.

Nexus 5 e Android 4.4 KitKat Sicuramente in ambito mobile il 2013 è stato l'anno del *Nexus 5* in quanto a diffusione mondiale ma specialmente in Italia, dove si è rapidamente diffuso grazie al fatto che per la prima volta è stato possibile acquistare un dispositivo altamente competitivo in quanto a performance, ad un prezzo molto competitivo in termini di economicità; infatti, questo nuovo smartphone a marchio *Google*, è disponibile per l'acquisto su *Google Play* a soli 349€ nella versione con 16 GB di memoria e a 399€ nella versione con 32 GB.

Le caratteristiche che lo equiparano fondamentalmente a un device di fascia alta sono principalmente il processore, un 4-core a 2.3GHz, una RAM da 2GB e il supporto NFC, oltre al fatto che viene venduto con *Android 4.4 KitKat* preinstallato.

Android 4.4 KitKat, nonché l'ultima versione del sistema operativo del sistema operativo di *Google*, rilasciata il 31 Ottobre 2013, ha visto il proprio debutto proprio sul *Google Nexus 5*. Il minimo richiesto per quanto riguarda la RAM è 512 MB. Tra le maggiori novità è evidente un forte rinnovo per quanto riguarda l'interfaccia grafica, performance notevolmente migliorate e una serie di nuove funzionalità.

La prima grande novità, che fa da fiore all'occhiello alla presentazione del dispositivo, è la forte integrazione della funzionalità "Ok Google" vista e rivista nelle anteprime dei *Google Glasses*, di cui parleremo tra poco. Il concetto è quello di poter compiere le principali azioni senza dover toccare il dispositivo, semplicemente dalla schermata principale è sufficiente pronunciare le parole "Ok Google" seguite da un comando vocale per effettuare una ricerca, inviare un messaggio di testo, riprodurre musica o ottenere indicazioni stradali.

La funzionalità fast app-switching, comunemente detta multitasking, è stata resa più performante per rendere più responsivi e accurati i touch dell'utente sul display, così come è stata ottimizzata la memoria per poter riprodurre la musica mentre si sta navigando col browser senza dover assistere ad alcun rallentamento.

Come già visto per *iOS 7*, anche nel caso di *Android 4.4* le parole chiave sono semplicità e pulizia in ogni angolo del sistema operativo, allo scopo di rendere l'esperienza utente sempre più gradevole e funzionale. Ogni applicazione è rivista in quest'ottica, ad esempio la rubrica contatti che assegna priorità alle persone con cui l'utente interagisce più frequentemente.

L'integrazione tra le varie funzionalità è percepibile un po' ovunque: la messaggistica non è più suddivisa tra le varie app ma tutta nello stesso posto, SMS e *Hangouts* sono sistemi differenti all'interno della medesima interfaccia, le telefonate da un numero sconosciuto subiscono un tentativo di riconoscimento del chiamante grazie ad una serie di attività memorizzate sulle quali si cerca di carpirne il nome, la lettura dei libri in modalità fullscreen permette la completa immersione nell'attività stessa di lettura come se si stesse leggendo un libro e anche le *Emoji* emoticons sono state integrate direttamente nella tastiera per averle a disposizione ovunque, anche nelle emails.

A seguire l'integrazione con *Google Drive* per lo storage e per la sezione *Documents* con tutta la suite di web app dedicate, la possibilità di stampare tramite *Google Cloud Print* e un sacco di altre funzionalità più o meno tecniche. Attualmente, sotto il punto di vista delle possibilità, dell'elasticità e della licenza con cui viene rilasciato, è probabilmente il più adattabile a qualsiasi necessità tra i sistemi operativi per smartphones e tablets in circolazione.

4 Conclusioni

4.1 Nuove fondazioni, sistemi operativi e piattaforme

Nonostante il percorso analizzato non sia esaustivo a causa della moltitudine di sistemi operativi minori, derivati e *work in progress* mai pubblicati che esistono sul panorama mondiale dei sistemi operativi in ambito mobile, che non comprende solamente smartphones e tablets ma un sacco di altri dispositivi tra cui gli in-vehicle/in-car, abbiamo potuto riscontrare come sia l'ambiente open-source che quello non open-source abbia in vigore una serie di sistemi operativi molto evoluti e al passo coi tempi da sfoggiare sui dispositivi più acclamati del momento.

Tra questi prendono piede anche nuovi dispositivi e sistemi operativi che, in qualche modo e ognuno a modo suo, cercano di integrare qualcosa in più per poter andare ad aggiungersi alla rosa dei dispositivi e sistemi operativi al top della gamma.

Sailfish OS Ad esempio *Jolla Oy*, comunemente denominata *Jolla Mobile*, è un'azienda finlandese fondata il 29 Marzo 2011 specializzata in sistemi operativi per dispositivi mobile. Attualmente sta sviluppando un sistema operativo denominato *Sailfish OS* che altro non è che un derivato di due progetti open-source quali *MeeGo* e *Mer*. Stando a quanto dichiarato, inoltre, i dispositivi Jolla permetteranno l'installazione e l'esecuzione della maggior parte delle applicazioni *Android*.

Ubuntu Touch Parallelamente anche *Canonical*, l'azienda inglese nota per lo sviluppo e il mantenimento del sistema operativo per desktop *Ubuntu*, ha in cantiere un progetto denominato *Ubuntu Touch* orientato principalmente ai dispositivi smartphones e tablets. Il 31 Ottobre 2011, Mark Shuttleworth ha dichiarato che a partire dalla versione 14.04, che verrà rilasciata nell'Aprile del 2014, *Ubuntu* supporterà anche smartphones, tablets, smart TVs e smart screens. La *Developer Preview* di *Ubuntu Touch* è stata rilasciata il 21 Febbraio 2013.

Il sistema utilizza una grande quantità di software sviluppati inizialmente per *MeeGo* e *Maemo* e supporta anche i kernel Linux utilizzati per *Android*, il che renderà molto più semplice portare il sistema operativo di *Canonical* su dispositivi nati per supportare *Android*. La principale peculiarità di questo sistema operativo è che, essendo sviluppato sulla stessa tecnologia della versione desktop, potrà cambiare completamente aspetto nel momento in cui venisse adagiato nella propria dock station, o comunque cambiare interfaccia quando collegato ad un monitor esterno.

I sistemi con questa tipologia di peculiarità, denominati “superphone” e che supportano la piena convergenza all’aspetto desktop, sono stati pensati con una CPU a quattro core su architettura *ARM* o *Intel Atom*, 1 GB minimo di RAM e 32 GB minimo di memoria flash interna più il supporto ad una SD. La versione tablet avrà requisiti ancora maggiori in una versione più semplice ed una più complessa, rispettivamente *consumer* ed *enterprise*.

Fairphone Sul finale del 2013 la fondazione olandese nata nel Marzo del 2011, spedisce la prima parte degli esemplari della prima edizione del dispositivo omonimo riprodotto in soli 25 mila unità e vendute in preordine. La peculiarità di questo dispositivo è che è stato prodotto esclusivamente in condizioni di equità: i minerali, specialmente la Columbite-tantalite, provengono da miniere che non sono controllate dai signori della guerra civile che sta devastando la regione del Congo. In altre parole la fondazione si impegna ad utilizzare il più possibile componenti provenienti da un commercio equo e solidale e gli sviluppatori collaborano con varie organizzazioni no-profit per rispettare più possibile l’obiettivo prefissato.

Per quanto riguarda il sistema operativo il dispositivo è stato rilasciato con *Android 4.2 Jelly Bean* con supporto dual-sim poiché il più maturo e aperto in circolazione, ma viene data libertà totale di effettuare operazioni di root e, in futuro, verrà garantito il supporto con alcuni dispositivi trattati in precedenza quali *Firefox OS*, *Ubuntu Touch* e *Sailfish OS*.

4.2 Nuove frontiere, “wearable” e il futuro del portatile

Wearable Ogni giorno che passa ci avviciniamo e ci addentriamo sempre più a fondo in un ecosistema nuovo dove al centro dell’attenzione si trovano i dispositivi mobile, non solo smartphones e tablets ma computers dual-os che diventano tablet, orologi integrati con lo smartphones, occhiali per la realtà aumentata, in-vehicle assistants e molto altro. Siamo nell’era del *wearable*, ossia caratterizzata dai dispositivi indossabili che rendono possibile la connessione tra persone e oggetti. Grazie a sensori, social networks e applicazioni, si aprono le porte per una terza era dei computers dove la realtà aumentata e l’esperienza utente nell’ecosistema reale sono al centro di tutto.

Un esempio per tutti la nota app *Runastic*, praticamente un motivatore personale che tiene traccia di tutta l’attività fisica che viene effettuata. Un coach a portata di mano che non è realmente a portata di mano, fintanto che è dentro ad uno smartphone. Ma quali sarebbero le evoluzioni se potesse, ad esempio, essere integrata in un orologio da polso? Non è sicuramente fantascienza, considerato che *Sony* e *Samsung* producono già da tempo rispettivamente *SmartWatch* e

Galaxy Gear, orologi da polso con sistema operativo *Android*, con i quali è possibile rispondere al telefono senza toccare fisicamente lo smartphone, leggere le notifiche dei propri social network preferiti e molto altro.

Il loro vero valore, a detta anche di chi li ha utilizzati e li utilizza quotidianamente, è che offrono la possibilità di liberare completamente le mani dallo smartphone e permettono di avere una fruizione più naturale delle informazioni, anche in mobilità.

Google Glasses I *Google Glasses* sono un ottimo esempio di come questa tecnologia renderà più agile la fruizione delle informazioni e l'utilizzo dei dispositivi nella quotidianità; con quotidianità si intende anche i momenti in cui si stanno vivendo, ad esempio, gli spostamenti in automobile o in scooter. Sul display dei *Glasses* compaiono le notifiche, gli SMS in anteprima e le telefonate; pertanto, è possibile essere al corrente di chi ci sta cercando, conoscere in anteprima il contenuto di un SMS e rispondere ad una telefonata semplicemente ordinandolo con un comando vocale agli occhiali.

La loro diffusione è prevista per il 2014, attualmente è disponibile la versione per sviluppatori ad un prezzo che si aggira attorno ai 1500\$.

Internet of Things Con queste tecnologie che ci rendono sempre più connessi e abilitanti sotto certi punti di vista, quel che sta accadendo è che siamo orientati alla trasformazione dell'essere umano in dispositivo, un dispositivo costantemente connesso al mondo virtuale grazie a connessioni sempre più umane.

Questo paradossale connubio inserisce l'essere umano nel contesto dell'*Internet of Things* in maniera naturale, umana e graduale, che ci porterà ad essere l'elemento attivo di un ecosistema integrato e connesso senza precedenti in quanto a opportunità, funzionalità ed erogazione di servizi dall'ambito privato a quello professionale, grazie ai quali tempo, spazio e attività saranno ottimizzati per risultare in un'esperienza piacevole, naturale e avanzata sotto ogni aspetto della vita quotidiana.