

1 I Dispositivi Mobili

I dispositivi mobili stanno diventando sempre più pervasivi. Con l'imminente avvento dell'*Internet of Things* (IoT) è importante conoscerli a fondo e saperli manipolare. Negli anni '80, dispositivi portatili di prima generazione (1G) iniziarono a gestire il traffico voce attraverso trasmissioni di tipo analogico. Già con la seconda generazione (2G) la trasmissione dati in digitale ha permesso l'introduzione di funzionalità sempre più avanzate (SMS nel 2G, traffico internet col 3G) e velocità di trasmissione dati sempre più elevate. L'attuale generazione (4G) raggiunge un massima velocità teorica di trasmissione pari a 1 Gbps (in Italia si attesta sui 30 Mbps). Il 5G, ormai alle porte, prevede una massima velocità teorica di trasmissione di 20 Gbps, la possibilità di interconnettere sempre più dispositivi (ad esempio sensori indossabili, o *wearable*) ed una bassa **latenza**. Una panoramica storica sull'evoluzione dei dispositivi mobili dalla prima (1G) alla quinta generazione (5G) è mostrata in Fig. 1.

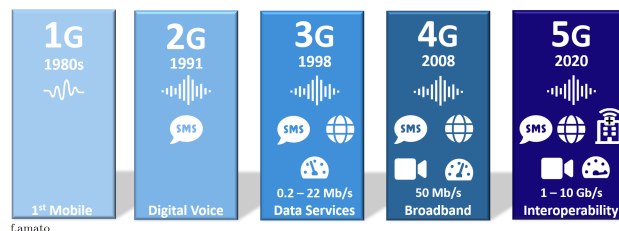


Figura 1: Panoramica sulla storia della telefonia mobile.

Come per i calcolatori, anche per i dispositivi mobili si individuano due tipi di software: di base (i Sistemi Operativi, S.O.) e App (o *Widget*, ad esempio l'orologio standard di Android). I S.O. più diffusi sono Android e iOS (Fig. 2, dati del 2017); l'iOS permette una perfetta integrazione hardware-software dei prodotti Apple mentre Android è *open source* e adattabile a vari tipi di hardware. I Windows Phone, infine, permettevano di avere lo stesso software utilizzabile su tutti i dispositivi secondo il concetto *OneWindows*¹

2 Android

- 2003: viene fondata la start-up Android Inc.;
- 2005: Android Inc. è acquistata da Google;
- 2008: la prima versione di Android (Android 1.0) viene rilasciata. Il S.O. è basato su kernel Linux.
- 22 ottobre 2008: rilascio del primo smartphone dotato di piattaforma Android, l'HTC Dream;
- inizialmente pensato per smartphone e tablet, si è ormai diffuso su televisori (**Smart TV**); auto (**Android Auto**); orologi da polso (**Android Wear**); occhiali (**Google Glasses**).

2.1 Android Software Stack

Il sistema operativo Android può essere diviso in vari strati (dettagli in Fig. 3):

- *Linux Kernel*: costituisce il software di base su cui poggia l'intero sistema operativo Android;
- *Hardware Abstraction Layer (HAL)*: un'interfaccia standard che espone l'hardware del dispositivo al framework di sviluppo software. L'HAL include librerie software per ogni componente hardware (camera, bluetooth, WiFi) e permette allo stesso software di funzionare su dispositivi differenti;

¹I S.O. Windows su dispositivi mobili sono ormai fuori produzione. A fine 2020, Apple ha annunciato il chip M1: apple.com/it/mac/m1 (link) per desktop che permetterà l'integrazione di App tra tutti i prodotti Apple.

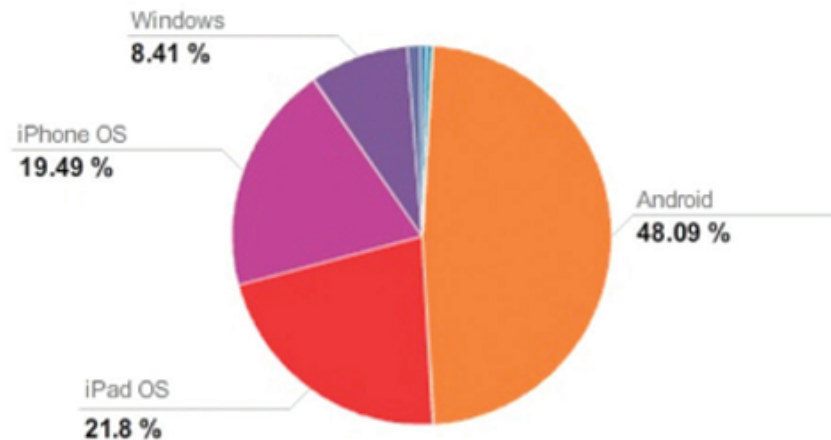


Figura 2: Sistemi Operativi per dispositivi mobili. Dati del novembre 2017.

- *Native e Runtime layers*: codice nativo scritto in C o C++;
- *Java API² Framework*: tutte le funzionalità di un sistema operativo Android sono a disposizione dei programmatori attraverso le API scritte in linguaggio Java. Le API sono i mattoni per costruire una Android App;
- *System Apps*: Android è provvisto di App di base per le email, gli sms, i contatti, le chiamate, ecc. A queste, si possono aggiungere App di terze parti.

2.2 Le App di Android (Android App)

Il più recente ambiente di sviluppo (IDE - *Integrated Development Environment*) per le App di Android è *Android Studio*. Le App di Android includono quattro componenti fondamentali:

- *Activity*: permettono l'interazione dell'utente col dispositivo mobile attraverso lo schermo. Ogni App deve avere almeno una *Activity*;
- *Service*: esegue un'operazione in background (musica, uso del GPS, ecc);
- *Broadcast Receiver*: intercetta eventi di sistema (batteria scarica, scatto di una foto);
- *Content Provider*: permette la comunicazioni tra App diverse ed espone dati e informazioni.

Ogni componente può attivarne un altro attraverso un'invocazione di sistema detta *Intent*.

Come detto, ogni App ha bisogno di almeno una *Activity*. Le *Activity* sono definite attraverso una classe e sono dotate di un ciclo di vita scandito dalle funzioni *onCreate()*, *onStart()*, *onResume()*, *onStop()*, ecc (Fig. 4).

²API = Application Programming Interface.

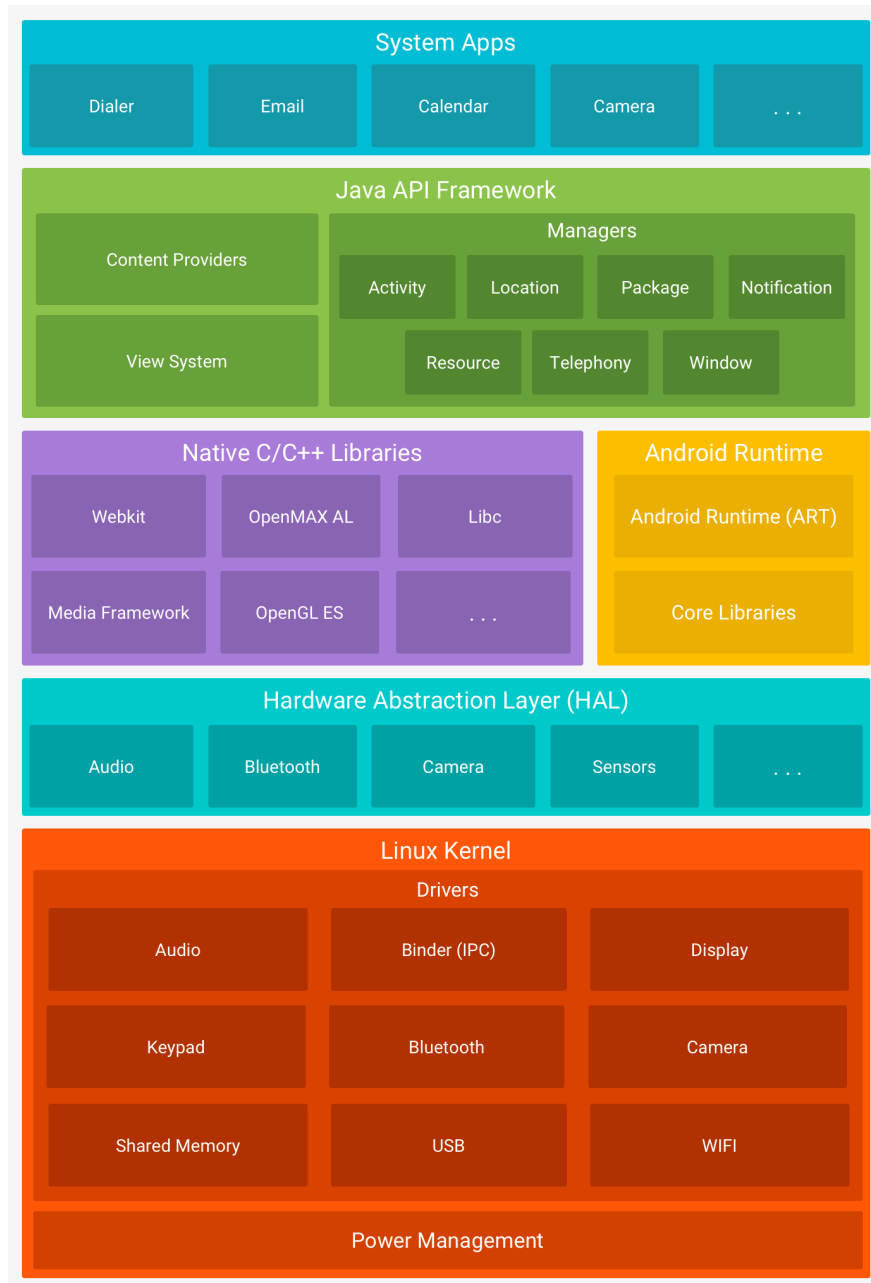


Figura 3: Android Software Stack: developer.android.com/guide/platform (link).

3 Quesiti

- A partire da quale generazione la comunicazione mobile passa dall'analogico al digitale?
- Qual è la massima velocità teorica di comunicazione del 4G? E del 5G?
- A quale *Android Software Stack* appartengono le librerie software per la gestione del Bluetooth?
- Di quante Activity ha bisogno una App per funzionare?
- Elenca le quattro componenti fondamentali di una Android App.
- Con riferimento alla Fig. 4, elenca le sette funzioni che scandiscono il ciclo di vita di una *Activity*.
- A cosa serve la funzione *onResume()*?

4 Approfondimenti

- Camagni P., Nikolassy R., "*Tecnologie e Progettazione di Sistemi Informatici e di Telecomunicazioni*", vol. 3, pagg. 55 - 110, Hoepli;
- Google Developers, <https://developer.android.com/>