Lezione 19

Programmazione Android

- Servizi di localizzazione
  - GPS & co.
  - Geocoding
  - Mappe

Servizi di localizzazione

Visione generale

- L'approccio è molto simile a quello dei sensori
  - Si interpella un servizio di sistema per avere accesso ai vari fornitori di informazioni sulla posizione
  - Si registrano dei listener per ottenere informazioni sulla posizione
  - Opzionalmente, si chiede di lanciare un Intent sotto certe condizioni
    - Per esempio: si è entrati entro un certo raggio da un punto dato

Il LocationManager

- Servizio di sistema: **LocationManager**

```
LocationManager lm =
  (LocationManager)getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);
```

- Analogamente a Sensor, esiste una classe LocationProvider che descrive i diversi componenti che possono dare la posizione
  - Esempi: GPS, GPS-A, triangolazione di celle radiomobile, triangolazione di reti wi-fi, …
- Il LocationProvider descrive anche la sua precisione, consumo energetico, costo ($$), ecc.

Provider discovery

- Per ottenere una lista dei *nomi* dei vari provider disponibili:

```
List<String> provs = lm.getAllProviders();
```

- Solo i provider attualmente abilitati (o meno):

```
List<String> provs = lm.getProviders(enabled);
```

- Un provider indicato per nome:

```
LocationProvider prov = lm.getProvider(name);
```

- Il “miglior” provider in base a certi criteri:

```
LocationProvider prov =
                    lm.getBestProvider(criteria, enabled);
```

Provider discovery

- I criteri per selezionare il miglior provider possono essere vari
  - ACCURACY
    - COARSE, LOW, HIGH, FINE
    - Horizontal, vertical, bearing, speed
  - POWER
    - LOW, MEDIUM, HIGH
  - ALTITUDE
    - Richiesta la capacità di dare anche l'altitudine o meno
- Incapsulati nella classe android.location.**Criteria**

Provider discovery

- È anche possibile indicare esplicitamente un provider desiderato
  - LocationManager.GPS_PROVIDER
  - LocationManager.NETWORK_PROVIDER
  - LocationManager.PASSIVE_PROVIDER
- Tuttavia, potrebbero esserci dei provider non-standard sul vostro dispositivo
  - es.: il sistema europeo Galileo, o il GLONASS russo
  - Meglio specificare i criteri e far scegliere al S.O.

Registrare un listener

- È possibile registrare un listener che verrà chiamato
  - Dopo un intervallo di tempo prefissato
  - Dopo che è stata percorsa una distanza prefissata
  - In base ai dati forniti da uno specifico provider
  - In base ai dati forniti da un provider che soddisfa i criteri
    - Si lascia il sistema libero di scegliere quale
  - In continuo, fino alla de-registrazione
  - Una sola volta

Registrare un listener

- Il metodo “principe” (di LocationManager) è

```
public void requestLocationUpdates(
   String provider,
   long minTime,                  // in millisecondi
   float minDistance,             // in metri
   LocationListener listener          )
```

- Esistono molte varianti overloaded
  - Con criteri, con uno specifico Looper, ecc.
  - Altro caso comune: PendingIntent anziché listener

3.0+

```
public void requestLocationUpdates(
   long minTime, float minDistance, Criteria criteria,
   PendingIntent intent)
```

Deregistrare un listener

- Molto semplicemente,

```
public void removeUpdates(LocationListener listener)
```

- Come al solito, è **molto** opportuno deregistrare i listener nella onPause() e abilitarli nella onResume()
  - A meno che, naturalmente, non stiate usando un Service o un thread in background per fare rilevazione in continuo...

Ricevere la locazione

```
public interface LocationListener {
    void onLocationChanged(Location location);
    void onStatusChanged(String provider, int status, Bundle extras);
    void onProviderEnabled(String provider);
    void onProviderDisabled(String provider);
}
```

- Come sempre, potete implementare il listener anche direttamente dentro l'Activity
- Lo stesso listener può registrarsi più volte
  - Per esempio, con maggior frequenza su provider più economici

Ricevere la locazione

- Molti metodi di localizzazione richiedono parecchi secondi (o minuti!) per ottenere il fix
  - es.: GPS appena attivato, deve prima trovare i satelliti
- In questi casi, si può usare la tecnica seguente:

```
lm.requestLocationUpdates(prov, mint, mind, listener);
Location current=lm.getLastKnownLocation(prov);
…
void onLocationChanged(Location loc) { current=loc; }
…
/* usa current dove serve */
```

Ricevere la locazione

- Gli oggetti di classe **Location** contengono:
  - Sempre: latitudine, longitudine, timestamp
    - getLatitude(), getLongitude(), getTime()
  - Opzionalmente: velocità, direzione, altitudine, accuracy
    - hasSpeed(), hasBearing(), hasAltitude(), hasAccuracy()
    - getSpeed(), getBearing(), getAltitude(), getAccuracy()
  - Altre informazioni “amministrative”
    - getProvider(), getExtras()
      - Esempio: nel Bundle di extras troviamo satellites=*n* per il GPS

Ricevere la locazione

- I diversi campi di una locazione sono espressi in:
  - Latitudine e longitudine: gradi (double)
  - Altitudine: metri s.l.m. (double)
  - Direzione: in gradi (float)
  - Velocità: in metri/secondo (float)
  - Accuratezza: in metri (float)
  - Timestamp: in ms (dal 1 Gennaio 1970) (long)
    - O in nanosecondi dal boot: getElapsedRealTimeNanos()

Selezionare una locazione

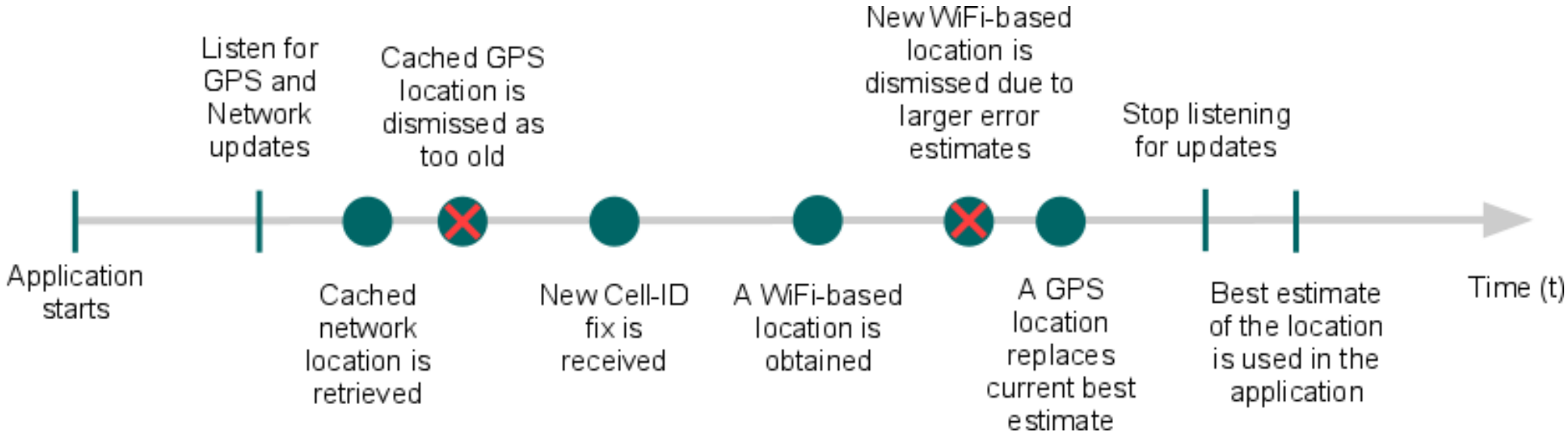
- Un'applicazione può adottare varie strategie per scegliere, fra varie posizioni restituite, quella da usare
- Alcuni esempi:
  - Decidere se una locazione più recente, ma meno accurata, è meglio di una meno recente ma più accurata
  - Decidere quanto può essere vecchia al massimo una posizione prima di scartarla del tutto
  - Decidere se una posizione è “plausibile” (e.g., guida)

Selezionare una locazione

- Un'applicazione può adottare varie strategie per scegliere, fra varie posizioni restituite, quella da usare
- Alcuni esempi:
  - Decidere che frequenza di aggiornamento richiedere, in base al costo energetico del provider
  - Un provider ha perso il fix: come scalare su un altro?
  - Sospettiamo che l'utente *possa* attivare una funzione di localizzazione: accendiamo in anticipo il GPS?
- Da decidere caso per caso!

Alcuni esempi

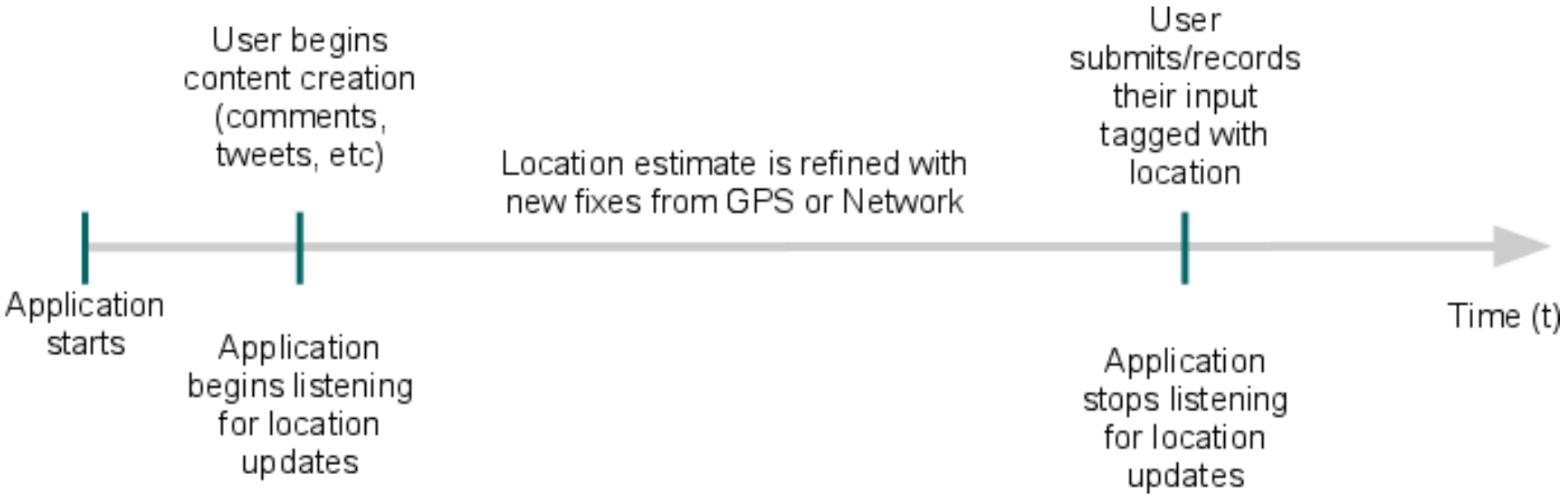
- Mantenere una posizione corrente affidabile, aggiornata in continuo
  - Vengono usati più provider insieme



da developer.android.com

Alcuni esempi

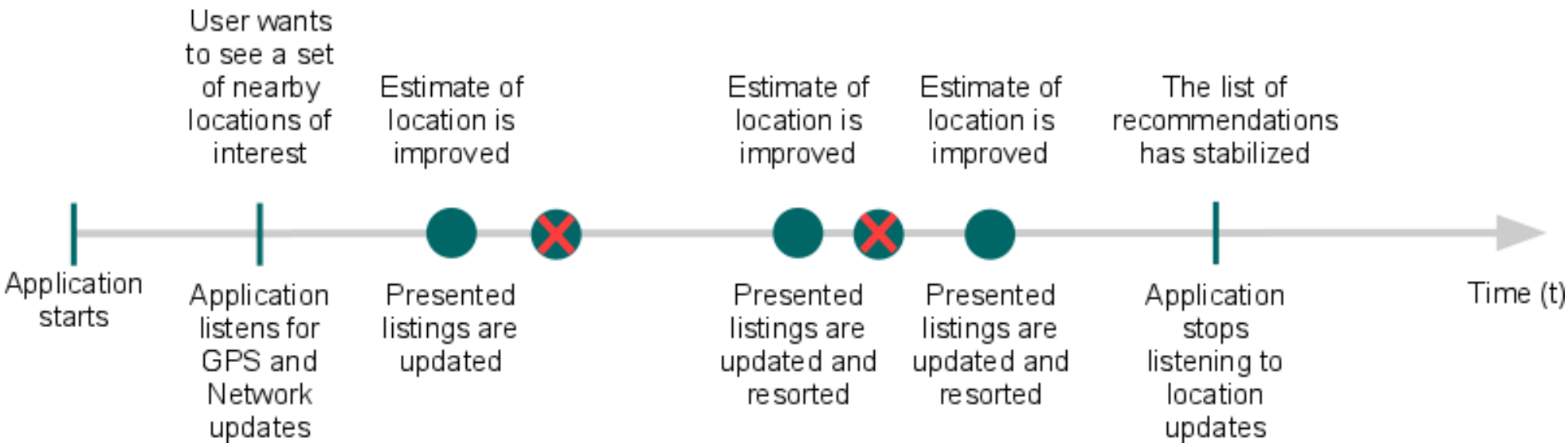
- Georeferenziare un post o una foto
  - Esiste un momento in cui la locazione viene “prodotta” e uno in cui viene “consumata”



da developer.android.com

Alcuni esempi

- Fornire una lista (ordinata per rilevanza) di POI nelle vicinanze
  - L'ordine può cambiare se cambia la precisione del posizionamento



da developer.android.com

Diritti (e doveri)

- L'accesso alle informazioni di posizione è consentito solo alle app che richiedono i relativi permessi nel loro AndroidManifest.xml
  - ACCESS_COARSE_LOCATION – Network provider
  - ACCESS_FINE_LOCATION – GPS provider
    - Include automaticamente la COARSE_LOCATION

RISPETTATE LA PRIVACY DEGLI UTENTI!

È bene spiegare in qualche modo all'utente perché volete tracciare la sua posizione. Importante chiarire quali sono i vostri impegni alla riservatezza dei suoi dati.

Diritti (e doveri)

- L'accesso alle informazioni di posizione è cons
  perr
  - A
  - A

dal Parere 13/2011 - WP 185
sui servizi di geolocalizzazione su dispositivi mobili intelligenti

Garante europeo della privacy
Adottato il 16 maggio 2011

Art. 5.1.2
[…] Il fornitore di un'applicazione in grado di elaborare dati di geolocalizzazione è il responsabile del trattamento dei dati personali derivanti dall'installazione e dall'utilizzo dell'applicazione. […]

È bene spiegare in qualche modo all'utente perché volete t posizione.
Importante chiarire quali sono i vostri impegni alla riserv dati.

GDPR !

Esempio: GPS con listener

- In AndroidManifest.xml

```
<uses-permission
 android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION"
/>
```

- Nella onCreate() dell'Activity

```
current = null; /* una Location, globale */
lm =
(LocationManager)getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);
prov = LocationManager.GPS_PROVIDER;
aggiorna(lm.getLastKnownLocation(prov));
```

Esempio: GPS con listener

- Nella onResume() dell'Activity

```
lm.requestLocationUpdates(prov, 20000, 10, this);
```

- … e nella onPause()

```
lm.removeUpdates(this);
```

- L'Activity dovrà implementare il listener

```
bla bla Bla extends Activity implements LocationListener {
  public void onLocationChanged(Location l) {aggiorna(l);}
  public void onProviderEnabled(String prov) { ; }
  public void onProviderDisabled(String prov) { ; }
  public void onStatusChanged(String prov, int status,
                              Bundle extras) { ; }
  …
}
```

Esempio: GPS con listener

- A questo punto, la aggiorna() può implementare una delle strategie viste prima

```
void aggiorna(Location l) {
   double lat = l.getLatitude();
   double long = l.getLongitude();
   float acc = l.getAccuracy();

   /* decide se aggiornare current o meno */
}
```

- Finalmente, il resto dell'app può usare current dove serve

Altro esempio: cheap, con Intent

- In AndroidManifest.xml

```
<uses-permission
 android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION"
/>
```

- Nella onCreate() dell'Activity

```
lm =
(LocationManager)getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);
Critera crit = new Criteria();
crit.setAccuracy(Criteria.ACCURACY_COARSE);
crit.setCostAllowed(false);
crit.setPowerRequirement(Criteria.POWER_LOW);
prov = lm.getBestProvider(crit, true);
aggiorna(lm.getLastKnownLocation(prov));
```

Altro esempio: cheap, con Intent

- Nella onResume()

```
Intent i = new Intent(this, LocBroadcastReceiver.class);
PendingIntent pi = PendingIntent.getBroadcast(
    this, /* contesto */
    0,    /* id privato (non usato) */
    i,    /* intent da lanciare */
    PendingIntent.FLAG_UPDATE_CURRENT   /* flag */
);
lm.requestLocationUpdates(prov, 20000, 10, pi);
```

- Nella onPause()

```
lm.removeUpdates(pi);
```

- Ma probabilmente, se usiamo un Intent è perché **non** vogliamo legare gli update a un'Activity!

Altro esempio: cheap, con Intent

- Il nostro BroadcastReceiver

```
public class LocBroadcastReceiver extends BroadcastReceiver {
  @Override
  public void onReceive(Context c, Intent i) {
    String key = LocationManager.KEY_LOCATION_CHANGED;
    Location l = (Location)i.getExtras().get(key);
    /* utilizza l come necessario */
  }
}
```

- L'Intent potrebbe anche essere ricevuto da altri componenti (Activity o Service)
  - Si ricordi quanto visto nella lezione sugli Intent broadcast!

Proximity Alert

- Android consente anche di stabilire dei proximity alert
- Il programmatore specifica
  - Latitudine e longitudine del punto centrale
  - Raggio dell'area “sotto osservazione”
  - PendingIntent contenente l'Intent da spedire
- Il sistema spedisce l'Intent tutte le volte che il dispositivo attraversa il confine dell'area
  - Sia in ingresso che in uscita

Proximity Alert

- Il sistema seleziona automaticamente il provider “giusto” per tenere sotto osservazione l'area
  - Se si è lontani dal bordo, usa un provider a basso costo e bassa precisione
  - Man mano che ci si avvicina al bordo, aumenta la precisione e la frequenza dei controlli
- Gli alert possono essere impostati con un timeout
  - Se il device non attraversa il confine in tempo... fine

Proximity Alert

- Per impostare un alert

```
Intent i = new Intent(…);
PendingIntent pi = PendingIntent.getBroadcast(this, 0, i, 0);
lm.addProximityAlert(lat,long,raggio,timeout,pi);
```

In metri

In ms; -1 indica nessun timeout

- Per cancellare un proximity alert

```
lm.removeProximityAlert(pi);
```

- L'intent spedito conterrà fra gli extra una chiave LocationManager.KEY_PROXIMITY_ENTERING
  - True se entriamo nell'area, false se usciamo

Proximity Alert

- La posizione viene controllata in maniera **discreta**
  - Può quindi capitare che qualche rapido passaggio non venga intercettato...

Un metodo a più alto livello

- Sui dispositivi che dispongono di **Google Play Services**, è disponibile una libreria che semplifica l'ottenimento della posizione corrente
  - Attenzione: non tutti i dispositivi Android hanno Google Play Services!
  - Non fa parte del S.O.: è una libreria (e un SDK) separato
- Offre tre tipi di servizi
  - *Fused Location Provider*
    - Implementa una strategia “ottimale” che combina caching, vari location provider, risparmio batteria ecc.
  - *Geofencing*
    - Versione ottimizzata dei Proximity Alert
  - *Activity recognition*
    - Classificazione delle attività dell'utente: camminata, corsa, bici, auto, ecc.
- La vedremo poi (insieme agli altri servizi di Google Play Services)

Un metodo a più alto livello

- Sui dispositivi che dispongono di **Google Play Services**, è disponibile una libreria che semplifica l'ottenimento della posizione corrente
  - Attenzione: non tutti i dispositivi Android hanno Google Play Services!
  - Non fa parte del S.O. è una libreria (o un SDK) separata
- Offre tre
  - *Fused*
    - Imple
      rispa
  - *Geofer*
    - Versi
  - *Activity*
    - Class
- La vedre

Uso del FusedLocationProvider

1) Ci si procura un riferimento al FusedLocationClient, **flc**

2) Si chiama **flc**.requestLocationUpdates(**locRequest**,**locCallback**)

3) **locRequest** = parametri della richiesta (intervallo, accuracy, ecc.)

4) La **locCallback** fornisce la vostra implementazione di onLocationResult()

5) Alla onLocationResult() viene passato un oggetto LocationResult, **lr**

6) **lr**.getLocations() restituisce una lista di Location

7) Ogni Location ha i dati completi di una misura

Geocoding

Tecniche di geocoding

- Il **geocoding** consiste nell'associare fra di loro due modi comuni di denotare posizioni geografiche
  - Latitudine e longitudine (e altezza)
  - Indirizzi “postali”
- **Forward geocoding**: indirizzo → lat,long
- **Reverse geocoding**: lat,long → indirizzo
- Gli indirizzi sono un sistema *folle* per il sw...
  - Traduzione effettuata su server (aggiornati)

Tecniche di geocoding

- Nel caso di Android, i servizi di geocoding fanno parte dell'API di Google Maps
  - Sono quindi disponibili **solo** su device in cui oltre ad Android “puro” sono installati i Google Services
  - Nel nostro mercato, praticamente tutti i device...
    - … ma in Asia, è abbastanza comune che siano installati, invece, i People's Republic of China's Communist Party's Services (o analoghi)...
- Bisogna prepararsi al caso pessimo
  - Fallimento a runtime o limiti sul market
    - Però il market è anche lui un Google Service...

Ottenere un Geocoder

- La classe **Geocoder** incapsula tutto il dialogo con i server Google
  - Fantastico!
  - Bisogna che le applicazioni abbiano il permesso di accedere alla rete
  - Però... la comunicazione di rete è sincrona
    - Non accedere al Geocoder dal thread UI
    - Si possono applicare tutte le tecniche già viste per l'esecuzione in background (thread, AsyncTask, ecc.)

Ottenere un Geocoder

- Il Geocoder dipende dal **locale** corrente
  - Gli indirizzi Italiani hanno struttura diversa da quelli USA o Giapponesi!
  - Il povero Geocoder fa il possibile comunque, ma in casi di ambiguità, conoscere il locale è importante
- Il Geocoder **non** è un servizio di sistema
  - Si costruisce un'istanza con **new**, non con getSystemService()

```
Geocoder gc = new Geocoder(contesto, locale);
/* oppure */
Geocoder gc = new Geocoder(contesto);
```

Verificare la disponibilità

- Per sapere se il geocoding è supportato sul particolare dispositivo

```
if (gc.isPresent()) {
    …
}
```

2.3+

- Se il geocoding non è presente, sarebbe bello che l'applicazione facesse un *graceful degrade*
  - Ma non sempre è sensato: a volte è meglio informare l'utente e chiudere...

Forward geocoding

- L'indirizzo è espresso come una stringa
  - Il più vicino possibile al formato “convenzionale”
    - Per esempio, per l'Italia:
      - Largo Bruno Pontecorvo 3, 56127 Pisa, Italy
  - Può includere nomi di monumenti, locali, sigla di provincia, ecc.

Match multipli

Indirizzo

Massimo numero di match da restituire

```
List<Address> la = gc.getFromLocationName(ind, max);
```

Null se non ci sono match

Reverse geocoding

- Si parte da latitudine e longitudine
  - Restituisce una serie di match
    - Tutti gli indirizzi nelle vicinanze
      - Monumenti, locali, diversi numeri civici, ecc.

Match multipli

Locazione

Massimo numero di match da restituire

```
List<Address> la = gc.getFromLocation(lat, long, max);
```

Null se non ci sono match

La classe Address

- Gli oggetti di classe Address rappresentano un “indirizzo strutturato”
  - Contiene quante più informazioni possibili sulla denotazione di un luogo fisico
  - **Inclusi** indirizzo postale e coordinate geografiche
- Il Geocoder cerca di compilare quanti più campi possibile
  - I campi “a grana grossa” (es.: nazione) ci sono quasi sempre; quelli “a grana fine”... dipende!
    - L'Italia è molto ben supportata

La classe Address

- I dettagli dell'indirizzo sono tutti rappresentati come stringhe
- getAddressLine(i) restituisce la i-esima riga
  - Nel formato usato solitamente sulle buste!
- Metodi più specializzati restituiscono i campi in maniera “semantica”
  - getAdminArea(), getCountryCode(), getCountryName(), getFeatureName(), getLocality(), getPhone(), getPostalCode(), getPremises(), …
  - E naturalmente, getLatitude(), getLongitude()

Esempio: geocoding asincrono

```
private class ReverseGeocodingTask extends AsyncTask<Location, Void, Void> {
    Context mContext;
    public ReverseGeocodingTask(Context context) {
        super();
        mContext = context;
    }
    @Override
    protected Void doInBackground(Location... params) {
        Geocoder geocoder = new Geocoder(mContext, Locale.getDefault());
        Location loc = params[0];
        List<Address> addresses = null;
        try {
            addresses = geocoder.getFromLocation(loc.getLatitude(), loc.getLongitude(), 1);
        } catch (IOException e) {
            /* … */
        }
        if (addresses != null && addresses.size() > 0) {
            Address address = addresses.get(0);
            String addressText = String.format("%s, %s, %s",
                    address.getMaxAddressLineIndex() > 0 ? address.getAddressLine(0) : "",
                    address.getLocality(),
                    address.getCountryName());
            /* usa addressText, per esempio per aggiornare l'UI o come risultato */
        }
        return null;
    }
}
```

da developer.android.com

Esempio: geocoding asincrono

- Una volta definito il ReverseGeocodingTask, possiamo semplicemente invocare la risoluzione con

```
AsyncTask rgt = new ReverseGeocodingTask(this);
rgt.execute(new Location[] {location});
```

- Il risultato sarà inserito nella UI o passato all'handler del risultato dell'AsyncTask come di consueto

MapView

Ripasso: MapView

- Abbiamo già incontrato la MapView (brevemente) quando abbiamo parlato dei widget grafici
- **MapView** – il widget che rappresenta una mappa
- Tuttavia, l'interfaccia di questo particolare widget con il mondo è complicata
  - Interazione touch complessa
  - Dialogo con i server di Google
  - Caching
  - Visualizzazione
- Per questo motivo, spesso si preferisce *incapsularla* in componenti più completi

Deprecato dal 2013, non funziona più da Android 10, rimossa in Android 11

Maps API v1

- Nelle versioni di Android <3.0, viene fornita una Activity ad hoc
- **MapActivity** – la classe che si deve estendere se l'activity contiene (solo) una MapView
  - È ovviamente una sottoclasse di Activity
  - Gestisce tutto il ciclo di vita peculiare delle MapView
  - Cura il dialogo con i server di Google
- Tutto asincrono, ma largamente invisibile!

Deprecato dal 2013, non funziona più da Android 10, rimossa in Android 11

Le API key

- Varie API via web (di Google come di altri produttori) richiedono una **chiave unica dello sviluppatore** o **dell'applicazione**
- In particolare, per accedere alle API di Google Maps su Android, occorre registrarsi all'indirizzo
  - http://code.google.com/android/maps-api-signup.html
- Il processo richiede un hash MD5 della vostra chiave sviluppatore
  - Quella usata per firmare gli .apk

Deprecato dal 2013, non funziona più da Android 10, rimossa in Android 11

Usare la libreria

- La libreria che implementa MapView (e colleghi) non è parte dell'Android "standard"
  - Ergo, deve essere esplicitamente aggiunta al progetto
  - E menzionata nel manifest:

```
<uses-library
    android:name="com.google.android.maps"
/>
```

- Servono anche i permessi di accesso alla rete

```
<uses-permission
    android:name="android.permission.INTERNET"
/>
```

Deprecato dal 2013, non funziona più da Android 10, rimossa in Android 11

I GeoPoint

- È possibile controllare la visualizzazione di una MapView fornendo come parametri dei GeoPoint
  - Forma più precisa di coordinate geografiche
  - Due interi espressi in microgradi (1 milionesimo di grado)
- Conversione da lat, long a GeoPoint

```
Double lat = lat*1E6;
Double long = long*1E6;
GeoPoint gp =
        new GeoPoint(lat.intValue(), long.intValue());
```

- Conversione inversa GeoPoint → coordinate

Deprecato dal 2013, non funziona più da Android 10, rimossa in Android 11

Controllo della MapView

- La classe MapView offre diversi metodi per controllare cosa viene visualizzato
- Tutti passano per un MapController associato

```
MapView mv = findViewById(...);
MapController mc = mv.getController();
```

- Fra i tanti metodi:

```
mc.setCenter(gp); ← imposta il gp al centro
mc.animateTo(gp); ← idem, con animazione
```

Deprecato dal 2013, non funziona più da Android 10, rimossa in Android 11

Altre caratteristiche

- La MapView fa molto di più
  - In particolare, permette di aggiungere vari *overlay* alla mappa visualizzata
  - Percorsi, POI, …
  - Sovraimpressioni arbitrarie
    - es., mappa meteo!
- **Non** le vedremo in dettaglio nel corso
  - Ma siete invitati a consultare la documentazione!

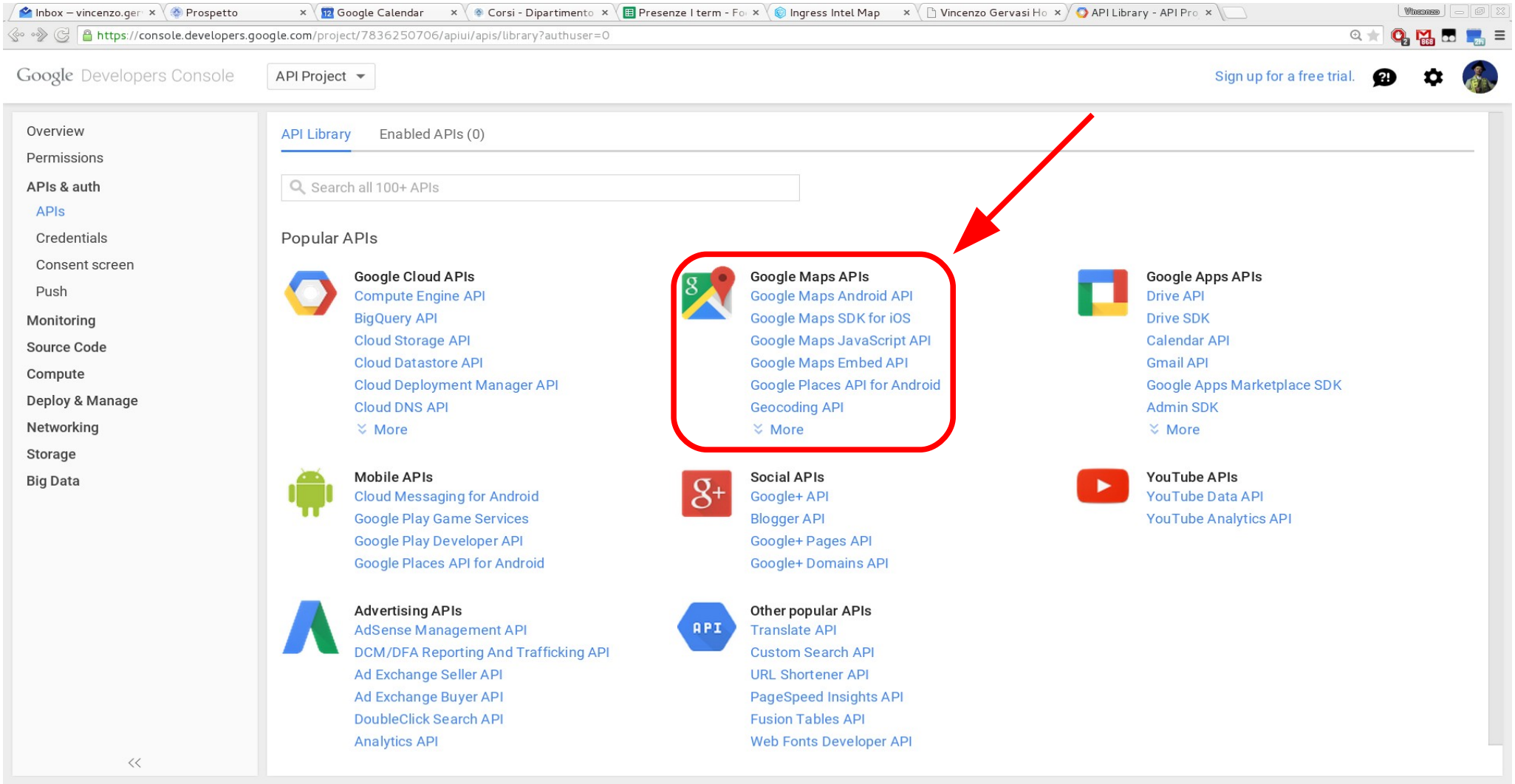
Deprecato dal 2013, non funziona più da Android 10, rimossa in Android 11

Maps API v2

- Il 3 Dicembre 2012, le “vecchie” API di GoogleMaps sono state **deprecate**
- È stato possibile richiedere API key per le API v1 fino al 3 Marzo 2013 – poi.
  - Le “vecchie” applicazioni continueranno a funzionare
  - Le “vecchie” chiavi saranno ancora valide
  - Nessun aggiornamento futuro alle “vecchie” API
- Le “nuove” API e key sono state rese disponibili dal Gennaio 2013, e sono ormai quelle “standard”

Deprecato dal 2013, non funziona più da Android 10, rimossa in Android 11

Maps API v2


https://console.developers.google.com/project/7836250706/apiui/apis/library?authuser=0
Google Developers Console
API Project
Sign up for a free trial.
Overview
Permissions
APIs & auth
APIs
Credentials
Consent screen
Push
Monitoring
Source Code
Compute
Deploy & Manage
Networking
Storage
Big Data
API Library
Enabled APIs (0)
Search all 100+ APIs
Popular APIs
Google Cloud APIs
Compute Engine API
BigQuery API
Cloud Storage API
Cloud Datastore API
Cloud Deployment Manager API
Cloud DNS API
More
Google Maps APIs
Google Maps Android API
Google Maps SDK for iOS
Google Maps JavaScript API
Google Maps Embed API
Google Places API for Android
Geocoding API
More
Google Apps APIs
Drive API
Drive SDK
Calendar API
Gmail API
Google Apps Marketplace SDK
Admin SDK
More
Mobile APIs
Cloud Messaging for Android
Google Play Game Services
Google Play Developer API
Google Places API for Android
Social APIs
Google+ API
Blogger API
Google+ Pages API
Google+ Domains API
YouTube APIs
YouTube Data API
YouTube Analytics API
Advertising APIs
AdSense Management API
DCM/DFA Reporting And Trafficking API
Ad Exchange Seller API
Ad Exchange Buyer API
DoubleClick Search API
Analytics API
Other popular APIs
Translate API
Custom Search API
URL Shortener API
PageSpeed Insights API
Fusion Tables API
Web Fonts Developer API

Maps API v2

- Alcune caratteristiche delle nuove mappe:
  - Vettoriali → minor traffico dati, migliore scalabilità
  - 3D → più figo!
  - MapFragment (non MapActivity) → maggiore flessibilità
  - Non sono le Apple Maps...

Maps API v2

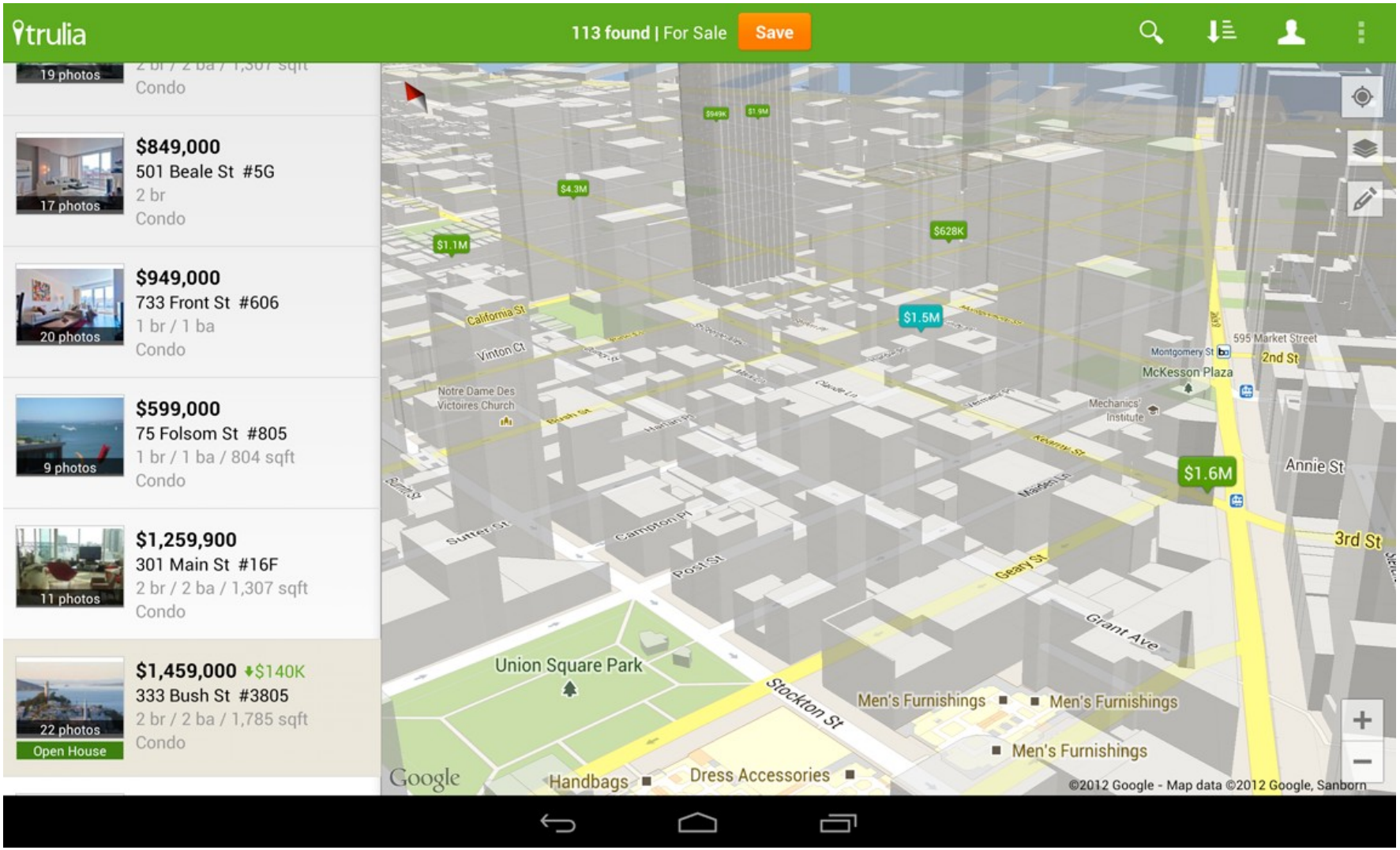
- Le nuove API fanno parte dei *Google Play Services*
  - Lo stesso pacchetto che fornisce anche
    - Servizi di OAuth
    - Accesso a G+
    - Auto-aggiornamento
  - Supporto in retrocompatibilità con Android 2.2-3.0
- Purtroppo, le API sono cambiate rispetto a v1
  - Rimossa MapActivity
    - Era scomoda e molto limitata
    - Es.: max 1 mappa per app
  - Aggiunta MapFragment
    - Se ne possono usare tante insieme
    - Riusabile in vari layout

Deprecato dal 2013, non funziona più da Android 10, rimossa in Android 11

MapFragment

- La classe **MapFragment** rappresenta l'interfaccia utente “standard” per le mappe
  - Altamente configurabile: classe GoogleMapsOptions
    - Passata a newInstance() di MapFragment
      - o al costruttore di MapView
    - Fra le altre opzioni:
      - Posizione iniziale della camera
      - Abilitazione o meno delle gesture: zoom, rotate, scroll, tilt
      - Abilitazione o meno della UI: pulsanti per zoom ecc.
- La mappa in sé è invece rappresentata da un oggetto **GoogleMap** (associato al fragment)

Esempio di UI



L'oggetto GoogleMap

- Per ottenere un GoogleMap, si può chiamare il metodo getMap() del MapFragment
  - Il metodo può fallire e restituire null per molte ragioni
    - Per esempio, il Fragment non è ancora stato inizializzato
    - Oppure, non sono installati i Google Play Services
    - Oppure, la vostra chiave sviluppatore non è valida
    - Oppure, Saturno è in trigono con Urano nei Pesci e oggi è venerdì
  - In questi casi, occorre in qualche modo avvisare l'utente
    - Si può anche ritentare l'operazione più avanti

L'oggetto GoogleMap Cautele

- GoogleMap è un oggetto molto *delicato*
  - Mantiene moltissimi dati
    - Quindi bisogna evitare di tenere riferimenti inutili
    - Anche a oggetti derivati, come i Marker
    - Altrimenti, si blocca il Garbage Collector
  - Effettua numerose operazioni via rete
    - Comportamento asincrono sulla UI
  - Può essere acceduto **solo** dal thread UI
    - runOnUiThread(), post(), postDelayed()
    - Può essere necessario usare **`synchronized`**

Funzioni offerte da GoogleMap

- In cambio, GoogleMap fornisce metodi per
  - Sovrapporre vostri contenuti alla mappa
    - addGroundOverlay(), addMarker(), addPolygon(), …
    - setInfoWindowAdapter()
  - Gestire la visuale e l'aspetto
    - getCameraPosition(), moveCamera(), animateCamera(), …
    - setMapType(), setTrafficEnabled(), setMyLocationEnabled(), setIndoorEnabled(), …
  - Mappare fra coordinate geografiche e pixel su schermo
    - getProjection()

Funzioni offerte da GoogleMap

- In cambio, GoogleMap fornisce metodi per
  - Registrare un certo numero di listener
    - setOnCameraChangeListener() → spostamenti camera
    - setOnInfoWindowClickListener() → click sui pop-up
    - setOnMapClickListener() → click sulla mappa (punti scoperti)
    - setOnMapLongClickListener() → long-click sulla mappa
    - setOnMarkerClickListener() → click su un marker
    - setOnMarkerDragListener() → drag di un marker
- Gli spostamenti di camera consentono anche di posizionare la (parte visibile della) mappa

Posizionamento camera

- Nelle Maps v1 si impostava il centro mappa (lat,long), lo zoom, e il gioco era fatto

Deprecato dal 2013, non funziona più da Android 10, rimossa in Android 11

- Nella Maps v2, si costruiscono istruzioni per lo spostamento della camera tramite la classe **CameraUpdate**
  - Quasi una sceneggiatura!
  - I CameraUpdate si applicano poi con
    - animateCamera() → animazioni gestite autonomamente
    - moveCamera() → spostamento immediato

Posizionamento camera

- I CameraUpdate, a loro volta, non vengono creati direttamente, ma prodotti da una classe factory
  - Ovviamente, **CameraUpdateFactory**
- Questa fornisce metodi per
  - Creare update che spostano la camera
    - newCameraPosition(), newLatLng(), …
  - Creare update che cambiano l'inquadratura
    - zoomBy(), zoomIn(), zoomOut(), zoomTo()
    - scrollBy()

Posizionamento camera Esempio

- Vogliamo animare uno spostamento della camera che porti al centro della mappa le coordinate *lat* e *lng*, mantenendo lo zoom corrente

```
MapFragment mfrag = … ;
GoogleMap gmap = mfrag.getMap();
if (gmap!=null) {
   LatLng ll = new LatLng(lat,lng);
   gmap.animateCamera(CameraUpdateFactory.newLatLng(ll));
} else {
   /* aita! */
}
```

- Se vi sembra un po' barocco...
  - … avete ragione! Però è anche potente

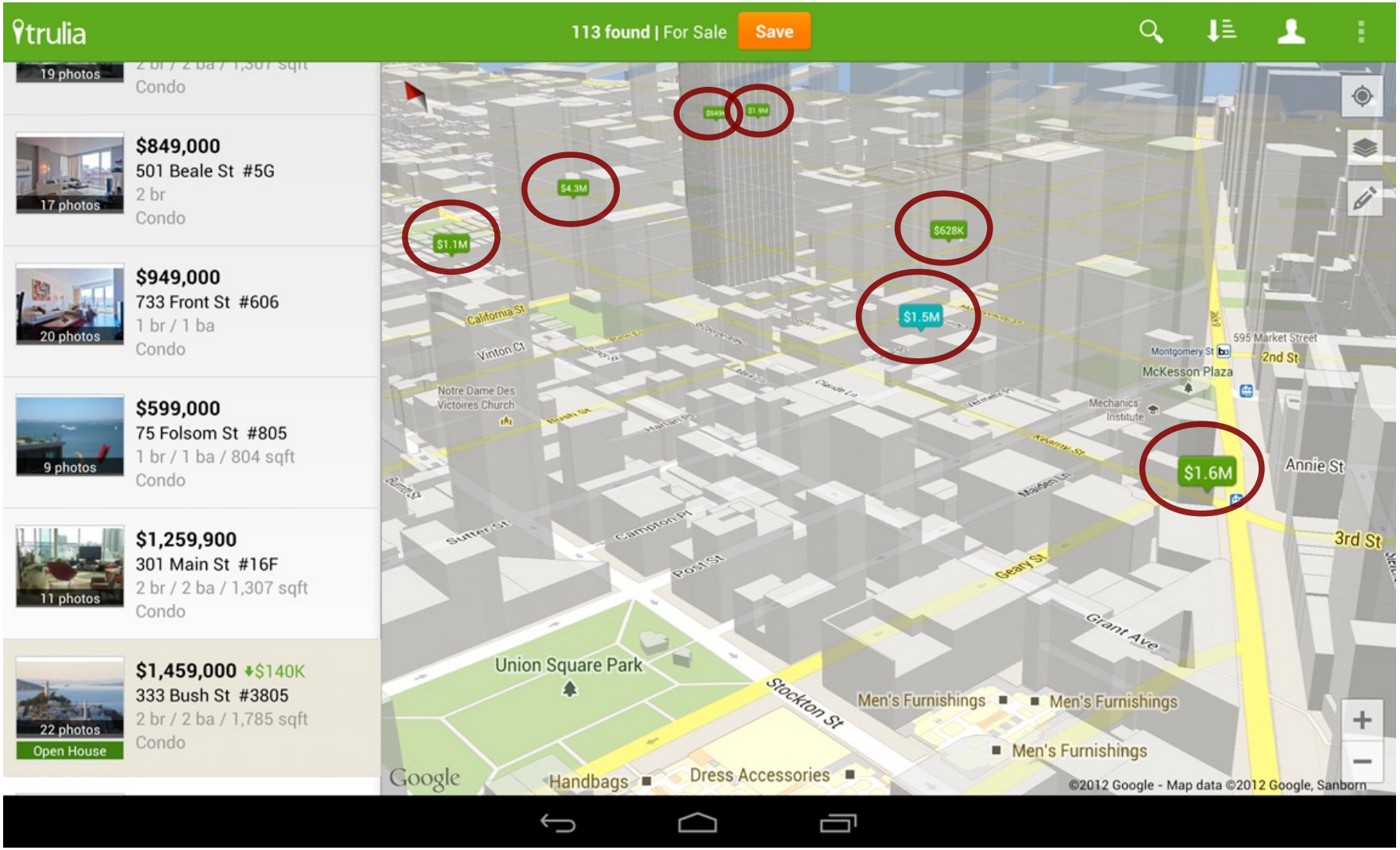
I marker

- Come abbiamo detto, è possibile aggiungere propri **Marker** a una mappa
- Si passa a addMarker() un oggetto MarkerOptions che specifica che marker vogliamo aggiungere
- addMarker() restituisce un oggetto Marker che possiamo poi usare per riferire il marker creato
  - Un tap sul marker avrà l'effetto di centrare la mappa sulla sua posizione

I marker

- Un MarkerOptions specifica
  - Informazioni testuali
    - Titolo, snippet
    - Il pop-up di default mostra questi testi, ma può essere sostituito chiamando setInfoWindowAdapter() sulla mappa
  - Informazioni grafiche
    - Icona, offset (u,v) dell'hot-point dentro l'icona
  - Informazioni geografiche
    - Coordinate geografiche, espresse con un LatLng
  - Comportamento
    - Visibile, draggabile

I marker


trulia
113 found | For Sale
Save
19 photos
Condo
17 photos
$849,000
501 Beale St #5G
2 br
Condo
20 photos
$949,000
733 Front St #606
1 br / 1 ba
Condo
9 photos
$599,000
75 Folsom St #805
1 br / 1 ba / 804 sqft
Condo
11 photos
$1,259,900
301 Main St #16F
2 br / 2 ba / 1,307 sqft
Condo
22 photos
Open House
$1,459,000 ↓$140K
333 Bush St #3805
2 br / 2 ba / 1,785 sqft
Condo
$1.1M
$4.3M
$628K
$1.5M
$1.6M
California St
Vinton Ct
Notre Dame Des Victoires Church
595 Market Street
Montgomery St
2nd St
McKesson Plaza
Mechanics' Institute
Annie St
3rd St
Sutter St
Geary St
Grant Ave
Union Square Park
Stockton St
Men's Furnishings
Men's Furnishings
Men's Furnishings
Handbags
Dress Accessories
Google
©2012 Google - Map data ©2012 Google, Sanborn

I marker

- Un InfoWindowAdapter deve implementare due metodi
  - View getInfoWindow(Marker m)
    - Dato un marker, restituisce una View per **l'intero** pop-up
    - Può restituire null, nel qual caso viene chiamato invece...
  - View getInfoContents(Marker m)
    - Dato un marker, restituisce una View per il **contenuto** del pop-up (che viene inserito nella finestrella standard)
    - Può restituire null, nel qual caso viene usato il pop-up di default (titolo e snippet)

Marker Esempio

```
public class MainActivity extends Activity {
  static final LatLng FIBO = new LatLng(43.7199949,10.4073628);
  private GoogleMap map;

  @Override
  protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);
    map = ((MapFragment)getFragmentManager().findFragmentById(R.id.map)).getMap();

    if (map!=null) {
      Marker mfibo = map.addMarker(new MarkerOptions()
         .position(FIBO)
         .title("Polo Fibonacci"))
         .snippet(“Che figo studiare SAM qui!”)
         .icon(BitmapDescriptorFactory.fromResource(R.drawable.tocco)))
         .alpha(0.8)
       );
    }

  }
```

Copy&Paste dalle URL di Gmaps web

com.google.android.gms.maps.model.BitmapDescriptorFactory