

La geolocalizzazione

La maggior parte dei dispositivi mobili di ultima generazione è dotata di un'antenna **GPS** che permette di conoscere, in breve tempo e con la precisione di qualche metro, la propria posizione.

Il termine **geolocalizzazione** (in inglese *geolocation*) viene usato per indicare le informazioni sulla posizione geografica sul globo terrestre del dispositivo mobile. L'informazione sulla geolocalizzazione permette di conoscere la posizione degli utenti dei dispositivi mobili e ha stimolato lo sviluppo di applicazioni e servizi che sfruttano tale dato. Per esempio, se l'utente utilizza lo smartphone per effettuare la ricerca di un ristorante, i risultati possono essere ordinati mettendo al primo posto gli esercizi commerciali situati nelle vicinanze.

I meccanismi con cui Android rileva la posizione corrente del dispositivo sono diversi:

- l'antenna GPS, riceve la posizione accurata dai satelliti;
- la rete cellulare, riceve le informazioni sulla posizione, tramite la scheda SIM, dalle celle telefoniche;
- il segnale WiFi: ricava la posizione dai segnali delle reti WiFi attive nelle vicinanze.

Il primo meccanismo è il più preciso ma comporta un consumo di batteria molto superiore rispetto agli altri due sistemi, che, al contrario, restituiscono una posizione più approssimata.

La scelta di quale sistema di rilevazione utilizzare nelle applicazioni è stabilita dal programmatore ed è confermata dall'utente. Per accedere alle informazioni sulla posizione, le applicazioni devono richiederne il permesso, aggiungendo una delle seguenti righe al manifesto:

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

- **ACCESS_COARSE_LOCATION** è il permesso per utilizzare come sistema di posizionamento la rete WiFi o la rete cellulare; è un sistema meno preciso, ma più rapido e utilizzabile anche sui dispositivi sprovvisti di antenna GPS.
- **ACCESS_FINE_LOCATION** è il permesso per utilizzare come sistema di posizionamento il GPS; è un sistema più preciso, ma più lento, non funziona all'interno degli edifici e non funziona su dispositivi sprovvisti di antenna GPS.

Le classi di Android che forniscono i servizi per gestire la geolocalizzazione si trovano nel package **android.location**. In particolare, la classe **LocationManager** permette di accedere alle informazioni sulla posizione corrente.

Il seguente frammento di codice crea un'istanza di *LocationManager*:

```
String servizio = Context.LOCATION_SERVICE;
LocationManager locationManager;
locationManager = (LocationManager) getSystemService(servizio);
```

Per ottenere l'ultima posizione nota si utilizza il metodo **getLastKnownLocation** indicando il sistema di posizionamento che si intende utilizzare:

```
String sistema = locationManager.GPS_PROVIDER;
Location posizione = locationManager.getLastKnownLocation(sistema);
```

Il sistema di posizionamento può essere scelto tra:

- *LocationManager.GPS_PROVIDER*, per l'utilizzo del GPS,
- *LocationManager.NETWORK_PROVIDER*, per l'utilizzo della rete WiFi o cellulare.

La posizione geografica viene memorizzata in un oggetto di classe **Location** che contiene le informazioni sulla latitudine e sulla longitudine, sull'altitudine e sulla velocità. I metodi principali della classe *Location* sono indicati nella seguente tabella.

Metodo	Descrizione
getLatitude()	Restituisce la latitudine in gradi.
getLongitude()	Restituisce la longitudine in gradi.
getAccuracy()	Restituisce una stima in metri di quanto la posizione attuale è precisa.
hasAltitude()	Restituisce il valore <i>true</i> se è disponibile l'altitudine per la posizione geografica.
getAltitude()	Restituisce l'altitudine in metri sopra il livello del mare.

ESEMPIO

Visualizzare i dati sulla posizione corrente.

L'applicazione è composta da un'unica finestra e da una casella di testo su cui vengono riportate le informazioni relative all'ultima posizione del dispositivo mobile.

Nel file *AndroidManifest.xml* si devono richiedere i permessi per l'utilizzo del GPS tramite l'aggiunta del seguente tag:

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

Il codice sorgente di tutti i file che compongono il progetto è riportato di seguito.

Manifest (*AndroidManifest.xml*)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="it.istitutotecnico.posizione"
    android:versionCode="1"
    android:versionName="1.0" >

    <uses-sdk
        android:minSdkVersion="8"
        android:targetSdkVersion="17" />

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

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@drawable/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        android:theme="@style/AppTheme" >
        <activity
            android:name="it.istitutotecnico.posizione.MainActivity"
            android:label="@string/app_name" >
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
    </application>
</manifest>
```

Layout (*res/layout/activity_main.xml*)

```
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

    <TextView
        android:id="@+id/txtPosizione"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content" />

</RelativeLayout>
```

Activity (*MainActivity.java*)

```
package it.istitutotecnico.posizione;

import android.app.Activity;
import android.content.Context;
import android.location.Location;
import android.location.LocationManager;
import android.os.Bundle;
import android.view.Menu;
import android.widget.TextView;

public class MainActivity extends Activity {

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);

        LocationManager locationManager;
        String servizio = Context.LOCATION_SERVICE;
        locationManager = (LocationManager) getSystemService(servizio);

        String sistema = LocationManager.GPS_PROVIDER;
        Location posizione = locationManager.getLastKnownLocation(sistema);

        mostraPosizione(posizione);
    }

    public void mostraPosizione(Location pos) {
        TextView txtPosizione;

        txtPosizione = (TextView) findViewById(R.id.txtPosizione);

        String msg = "Posizione non trovata.";
```

```

if (pos != null)
{
    double lat = pos.getLatitude();
    double lon = pos.getLongitude();
    double acc = pos.getAccuracy();

    double alt = 0;
    if (pos.hasAltitude())
    {
        alt = pos.getAltitude();
    }

    msg = "Latitudine = " + lat + "\n";
    msg += "Longitudine = " + lon + "\n";
    msg += "Precisione = " + acc + "\n";
    msg += "Altitudine = " + alt + "\n";
}

txtPosizione.setText(msg);
}

@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
    getMenuInflater().inflate(R.menu.activity_main, menu);
    return true;
}
}

```



Il progetto precedente verifica la posizione nel momento in cui l'app viene eseguita. Per poter monitorare le variazioni nella posizione del dispositivo mobile si deve registrare un ascoltatore che viene richiamato ad intervalli regolari. Le variazioni di posizione vengono segnalate solo se sono maggiori di una distanza minima impostata.

Per esempio, per richiedere gli aggiornamenti della posizione ogni 3 secondi, equivalenti a 3000 millisecondi, e per una distanza minima di 10 metri si deve usare il seguente comando:

```
LocationManager.requestLocationUpdates(sistema, 3000, 10, gestorePosizione);
```

L'ultimo parametro è un oggetto di classe **LocationListener**, che contiene le istruzioni per gestire le variazioni nella posizione e nello stato del sistema di posizionamento. La sua struttura generica è mostrata nel seguente frammento di codice:

```
LocationListener gestorePosizione = new LocationListener()
{
    public void onLocationChanged(Location posizione) {}
    public void onProviderDisabled(String sistema) {}
    public void onProviderEnabled(String sistema) {}
    public void onStatusChanged(String sistema, int stato, Bundle b) {}
};
```

Il metodo **onLocationChanged** viene eseguito con la frequenza impostata nel metodo *requestLocationUpdates* se la distanza è variata più del valore minimo indicato. Le istruzioni che si vogliono eseguire, a seguito di una modifica nella posizione, devono essere inserite in questo metodo.

Per interrompere l'aggiornamento della posizione si deve eseguire il metodo:

```
LocationManager.removeUpdates(gestorePosizione);
```

Il controllo delle variazioni nella posizione può essere inserito nel progetto precedente modificando il file *MainActivity.java* nel seguente modo:

```
package it.istitutotecnico.posizione;

import android.app.Activity;
import android.content.Context;
import android.location.Location;
import android.location.LocationListener;
import android.location.LocationManager;
import android.os.Bundle;
import android.view.Menu;
import android.widget.TextView;

public class MainActivity extends Activity {

    LocationManager locationManager;

    LocationListener gestorePosizione = new LocationListener()
    {
        public void onLocationChanged(Location posizione)
        {
            mostraPosizione(posizione);
        }
        public void onProviderDisabled(String sistema) {}
        public void onProviderEnabled(String sistema) {}
        public void onStatusChanged(String sistema, int stato, Bundle b) {}
    };
};
```

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);

    String servizio = Context.LOCATION_SERVICE;
    locationManager = (LocationManager) getSystemService(servizio);

    String sistema = LocationManager.GPS_PROVIDER;
    Location posizione = locationManager.getLastKnownLocation(sistema);

    mostraPosizione(posizione);
}

@Override
protected void onDestroy() {
    super.onDestroy();
    locationManager.removeUpdates(gestorePosizione);
}

public void mostraPosizione(Location pos) {
    TextView txtPosizione;

    txtPosizione = (TextView) findViewById(R.id.txtPosizione);

    String msg = "Posizione non trovata.";

    if (pos != null)
    {
        double lat = pos.getLatitude();
        double lon = pos.getLongitude();
        double acc = pos.getAccuracy();

        double alt = 0;
        if (pos.hasAltitude())
        {
            alt = pos.getAltitude();
        }

        msg = "Latitudine = " + lat + "\n";
        msg += "Longitudine = " + lon + "\n";
        msg += "Precisione = " + acc + "\n";
        msg += "Altitudine = " + alt + "\n";
    }

    txtPosizione.setText(msg);
}

@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
    // Inflate the menu; this adds items to the action bar if it is present.
    getMenuInflater().inflate(R.menu.activity_main, menu);
    return true;
}
}

```

Si noti che il metodo *removeUpdates* è stato inserito nel metodo **onDestroy**, richiamato automaticamente da Android quando l'applicazione viene chiusa. Si noti inoltre che, rispetto al progetto precedente, l'oggetto *locationManager* è stato trasformato da variabile, locale al metodo, ad attributo della classe, in modo da poter essere utilizzato in tutti i metodi.