



# **Lezione 9**



# Programmazione Android



- Ancora sulla UI
  - ListView e data adapter
  - Altri usi di adapter
  - RecyclerView



# ListView e Data Adapter

# ListView



- Uno dei componenti più comunemente usati in una GUI su Android è la lista scrollabile
- Ogni elemento è a sua volta una View
  - Quindi la ListView è un ViewGroup pur non essendo un layout
  - Ci sono molti casi del genere
    - Gallery, CalendarView, DatePicker...





# ListView statiche e dinamiche



- Se le view contenute nella ListView sono statiche, abbiamo già tutti gli ingredienti necessari
  - Si definisce un array di risorse in res/values
  - Si imposta l'attributo **android:entries** del tag <ListView> con un riferimento alla risorsa array
- Approccio con vantaggi e svantaggi
  - Comodo quando i valori vanno configurati
    - Per lingua, nazione, carrier, ecc.
  - Limitato sui dati visualizzabili
    - Solo statici, solo testi semplici

# ListView statiche – esempio



- Res/layout/main.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
```

```
<ListView xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  
    android:layout_width="fill_parent"  
    android:layout_height="fill_parent"  
    android:entries="@array/lully"/>
```

Riferimento agli item

- Activity (solita solfa)

```
public class ListViewTestActivity extends Activity {  
    @Override  
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {  
        super.onCreate(savedInstanceState);  
        setContentView(R.layout.main);  
    }  
}
```

Monta il layout

# ListView statiche – esempio



- Res/values/arrays.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
<resources>
```

```
  <string-array name="lully">  
    <item>1. Jubilate Deo (29 agosto 1660)</item>  
    <item>2. Miserere (23? marzo 1663)</item>  
    <item>3. Benedictus (1663 o 1664)</item>  
    <item>4. O lachrymae (1664?)</item>  
    <item>5. Plaude laetare Gallia (24 marzo 1668)</item>  
    <item>6. Te Deum (9 settembre 1677)</item>  
    <item>7. De profundis (maggio 1683)</item>  
    <item>8. Dies irae (1 settembre 1683)</item>  
    <item>9. Quare fremuerunt (19 aprile 1685)</item>  
    <item>10. Domine salvum fac regem (1685?)</item>  
    <item>11. Notus in Judea (1685 o 1686)</item>  
    <item>12. Exaudiat Te Domine (1687)</item>  
  </string-array>
```

Array riferito

```
</resources>
```



# ListView dinamiche

- Più spesso, i dati da visualizzare in una ListView sono dinamici
  - Generati dal programma
  - Estratti da un database
  - Ottenuti da un servizio web
  - ecc.
- In questi casi, si accoppia una ListView a un **Adapter**
  - **ArrayAdapter, CursorAdapter, ListAdapter, ...**



# Responsabilità di un Adapter



- Un Adapter ha diversi compiti
  - Ottenere i dati “grezzi” per una entry
  - Costruire una View che rappresenti graficamente i dati “grezzi”
  - Fornire la View al ViewGroup a cui l'Adapter è associato
  - Notificare gli **Observer** quando i dati cambiano
  - Alcuni altri compiti “amministrativi”
- È sempre possibile scrivere propri Adapter custom

# ArrayAdapter

- Le diverse sottoclassi di Adapter traducono diversi formati di dati “grezzi”
- **ArrayAdapter<T>**: un array (Java) di elementi di tipo T
- Vari costruttori, con parametri:
  - Context (per accedere alle risorse)
  - ID del layout (XML) da utilizzare
  - ID della TextView dentro il layout da popolare con i dati
  - T[ ] o List<T> contenente i dati “grezzi”

# ArrayAdapter – esempio

```
public class ArrayAdapterTest extends Activity {  
    @Override  
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {  
        super.onCreate(savedInstanceState);  
        //NON usiamo setContentView(R.layout.main);  
        String[] a = new String[20];  
        for (int i=0; i<20; i++) a[i]="Entry #" + i;  
        ListView lv = new ListView(this);  
        ArrayAdapter<String> adapter = new ArrayAdapter<String>(  
            ArrayAdapterTest.this,  
            android.R.layout.simple_list_item_1,  
            a);  
        lv.setAdapter(adapter);  
        setContentView(lv);  
    }  
}
```

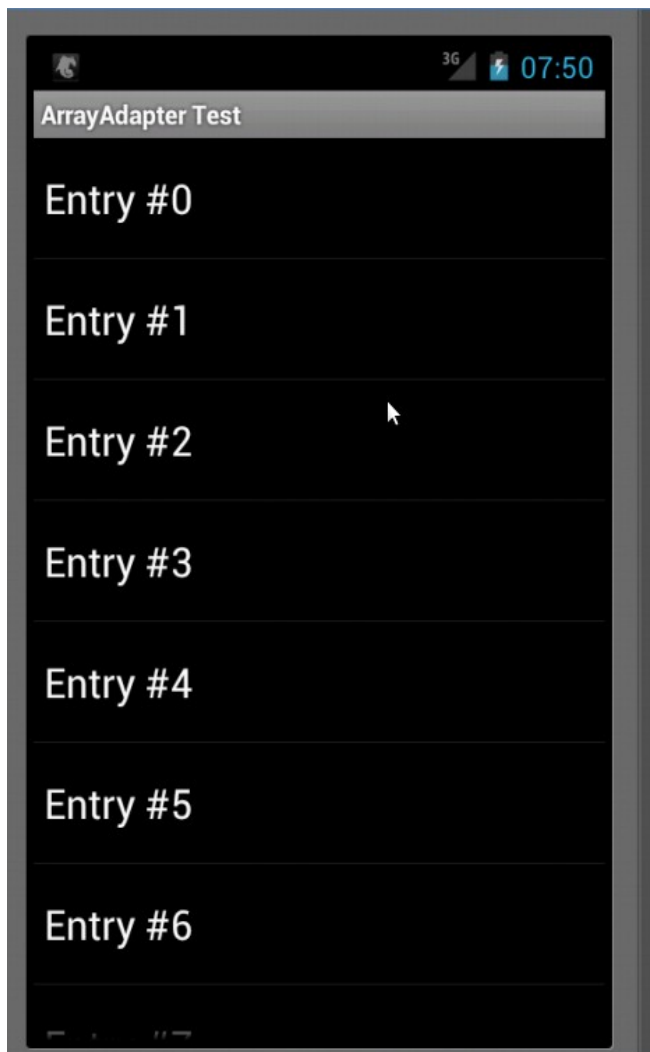
Per cambiare: questa volta creiamo l'intera Activity in maniera dinamica, tutto a codice, senza usare alcun file XML.

# ArrayAdapter – in Kotlin



```
class ArrayAdapterTest : Activity() {  
    public override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {  
        super.onCreate(savedInstanceState)  
        val a = Array(20, {i-> "Entry #$i"})  
        val lv = ListView(this)  
        lv.adapter = ArrayAdapter(  
            this@ArrayAdapterTest,  
            android.R.layout.simple_list_item_1,  
            a)  
        setContentView(lv)  
    }  
}
```

# ArrayAdapter – esempio



- Android definisce fra le risorse di sistema alcuni layout comuni per le view interne di una lista
- `android.R.layout. ...`
  - `simple_list_item_1`
  - `simple_list_item_2`
  - `simple_list_item_checked`
  - `...`
- Corrispondono a layout XML

# Altri Adapter

- Vedremo altre forme di Adapter più avanti
  - CursorAdapter
    - Adatta i risultati di una query SQL
  - ResourceCursorAdapter
    - Adatta i risultati di un Cursor con un layout da risorsa XML
  - SimpleCursorAdapter
    - Adatta i risultati di un Cursor mappando nomi di colonna a ID di nodi TextView o ImageView in un layout XML
  - SimpleAdapter
    - Usa una `ArrayList<Map>`, una riga per entry, una chiave nella Map per ogni campo della riga (stringhe, booleani, immagini)

# Un errore comune

- Uno degli scopi degli Adapter è di **evitare di tenere tutti i dati in memoria**
- La ListView e l'Adapter collaborano perché vengano tenuti in memoria e visualizzati solo i dati che servono in un dato momento

## SBAGLIATO

- Leggo tutti i dati da un DB, o file, o risorse, o ContentProvider, e li carico in un array in memoria
- Poi costruisco un ArrayAdapter agganciato all'array

## GIUSTO

- Uso un CursorAdapter che chiede di volta in volta al DB o simili i dati che servono

# Gestione dell'input



- Oltre a visualizzare dati (con scroll), le ListView sono spesso usate per consentire all'utente delle scelte
  - Attivare un elemento da una lista (azione → button)
  - Scegliere un elemento da una lista (opzione → radio)
  - Selezionare zero o più elementi da una lista (opzione → check)
  - Espandere o collassare sezioni di una lista gerarchica (navigazione → tree)



# Gestione dell'input



- Per riconoscere il click su un elemento;
  - Si implementa l'interfaccia `OnItemClickListener`
  - Lo si associa alla lista con `setOnItemClickListener()`
  - Si aspetta che venga chiamato `onItemClick()`
- Vale quanto detto a suo tempo su `onClick!`
  - Efficienza, evitare le **new**, esecuzione nel thread UI

# Gestione dell'input – esempio



```
public class ArrayAdapterTest extends Activity implements OnItemClickListener  
{
```

```
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {  
        super.onCreate(savedInstanceState);
```

Facciamo  
implementare il  
listener all'Activity

```
        ...  
        lv.setAdapter(adapter);  
        lv.setOnItemClickListener(this);
```

Impostiamo noi stessi come  
listener alla ListView

```
        ...  
    }  
  
    public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View view, int pos, long id) {  
        CharSequence s=((TextView)view).getText();  
        Log.d("AAT",s.toString());  
    }  
}
```

Chiamato al click dell'utente

- **parent** è la ListView
- **view** è l'item selezionato
- **pos** è la posizione (in ordine)
- **id** è l'ID dell'item selezionato



# Gestione dell'input - multi



- Possibilità di selezionare zero, uno o più elementi
- Layout di un elemento
  - Il sistema fornisce `android.R.layout.simple_list_item_multiple_choice`, ma è sempre possibile definire il proprio layout
- Opzioni della ListView
  - `<ListView ... android:choiceMode="multipleChoice" ... />`
- Recupero delle selezioni
  - SparseBooleanArray `getCheckedItemPositions()`
  - Long[] `getCheckedItemIds()`
  - ecc.

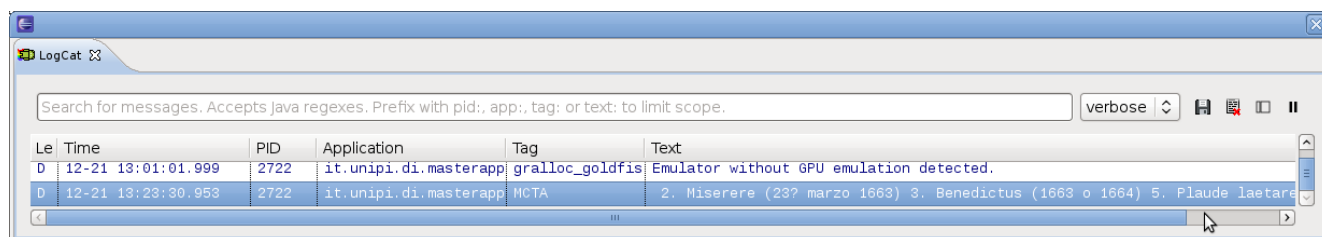
# Esempio di lista con multiselezione



```
public class MultiCheckTestActivity extends Activity {
    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.multi);
        final ListView lv = (ListView) findViewById(R.id.multilist);
        lv.setAdapter(new ArrayAdapter<String>(this,
            android.R.layout.simple_list_item_multiple_choice,
            getResources().getStringArray(R.array.lully)));

        Button b = (Button) findViewById(R.id.button1);
        b.setOnClickListener(new OnClickListener() {
            public void onClick(View v) {
                SparseBooleanArray checked = lv.getCheckedItemPositions();
                int n = checked.size();
                StringBuffer sb = new StringBuffer();
                for (int i = 0; i < n; i++) {
                    sb.append(" "); sb.append(lv.getItemAtPosition(checked.keyAt(i)));
                }
                Log.d("MCTA", sb.toString());
            }
        });
    }
}
```

# Esempio di lista con multiselezione



- È anche possibile...
  - Leggere o impostare lo stato di una singola entry
  - Usare come layout `simple_list_item_single_choice` (per radio button)
  - Innestare header o footer alla lista

# ListActivity

- Android fornisce una sottoclasse di Activity specializzata per contenere ListView
  - Il layout di default contiene due view:
    - La ListView, con id “@android:id/list” (= “list”)
    - Opzionalmente, una view per il caso di lista vuota, con id “@android:id/empty”
  - È anche possibile usare setContentView() per sostituire un proprio layout a quello di default
    - Il proprio layout deve però contenere una ListView “list” e opzionalmente la view “empty”

**Deprecata** da  
Android R in poi  
Si usa ListFragment  
o RecyclerView

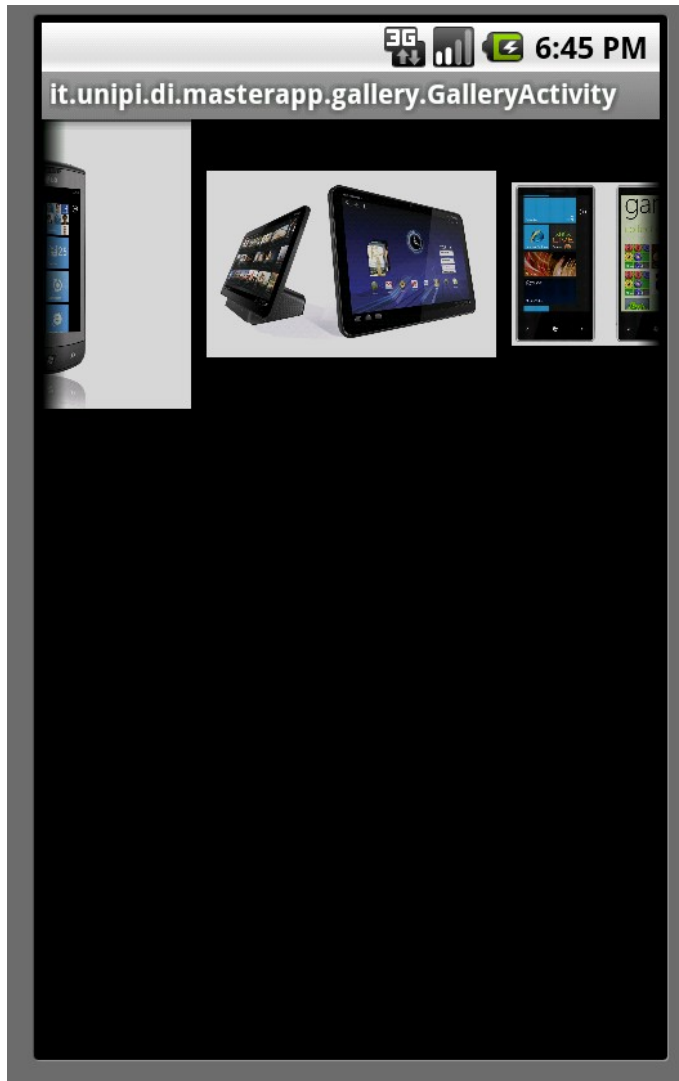
# ListActivity – esempio

```
public class ListActivityTest extends ListActivity {  
    @Override  
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState){  
        super.onCreate(savedInstanceState);  
  
        Cursor cur = this.getContentResolver().query(People.CONTENT_URI,  
                                                    null, null, null, null);  
  
        startManagingCursor(cur);  
  
        ListAdapter adapter = new SimpleCursorAdapter(  
            this,  
            android.R.layout.two_line_list_item,  
            cur,  
            new String[] {People.NAME, People.PRIMARY_EMAIL_ID},  
            new int[] {android.R.id.text1, android.R.id.text2});  
  
        setListAdapter(adapter);  
    }  
}
```

# Altre viste con Adapter



# Gallery



- L'idea generale di usare un **Adapter** per decidere quali **view** visualizzare dentro un **ViewGroup** è usata in altri widget
- **Gallery** mostra una “striscia” orizzontale di view
  - Ciascuna view proviene da un Adapter
- Altri: Spinner, Flipper, ...

# Gallery – Esempio



- Esempio di **Gallery**
  - Mostriamo una striscia di immagini
  - Il widget gestisce automaticamente lo scorrimento
  - Un doppio tap “seleziona” un elemento
- Esempio di **Adapter** custom
  - Recuperiamo le immagini da rete
  - Creiamo “al volo” la vista per mostrare ogni immagine



# Gallery – Esempio il layout



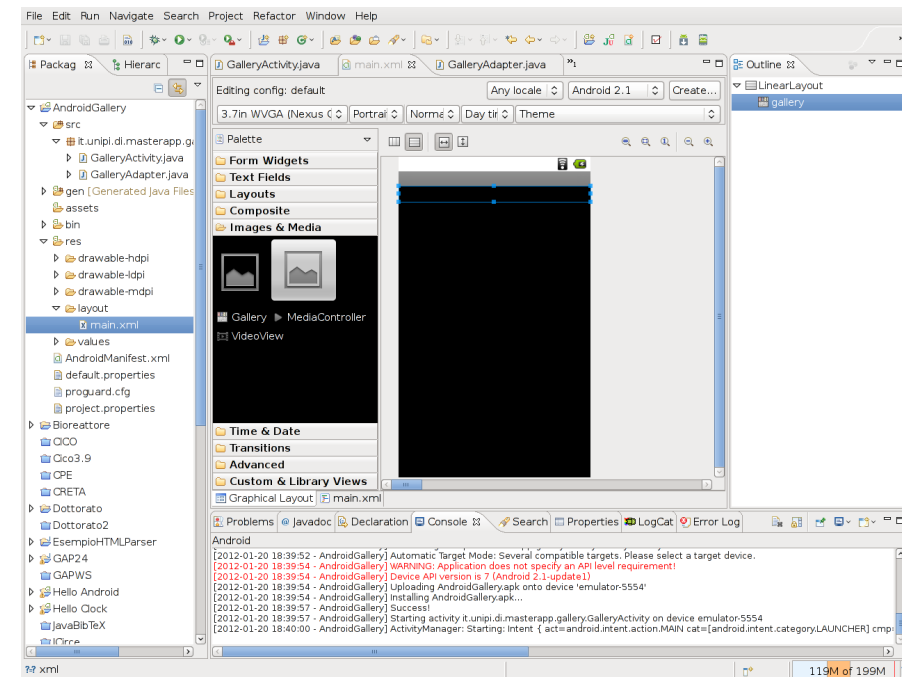
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
```

```
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  
    android:orientation="vertical"  
    android:layout_width="fill_parent"  
    android:layout_height="fill_parent">
```

```
<Gallery
```

```
    android:id="@+id/gallery"  
    android:layout_width="fill_parent"  
    android:layout_height="wrap_content"  
    android:layout_gravity="center_vertical"  
    android:gravity="center"  
    android:spacing="8dp" />
```

```
</LinearLayout>
```



# Gallery – Esempio

## L'Activity



```
public class GalleryActivity extends Activity {  
    private Gallery gallery;  
    @Override  
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {  
        super.onCreate(savedInstanceState);  
        setContentView(R.layout.main);  
        gallery=(Gallery) findViewById(R.id.gallery);  
        gallery.setAdapter(new GalleryAdapter(this));  
    }  
    @Override  
    protected void onResume() {  
        super.onResume();  
        gallery.setOnItemClickListener(new AdapterView.OnItemClickListener() {  
            @Override  
            public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View view, int pos, long id) {  
                Toast.makeText(getApplicationContext(), "Immagine "+pos, Toast.LENGTH_SHORT).show();  
            }  
        });  
    }  
}
```

Recuperiamo la Gallery  
e la colleghiamo al  
nostro Adapter custom

Impostiamo un semplice  
OnItemClickListener  
(vedremo dopo Toast)

# Gallery – Esempio

## L'Adapter custom



```
public class GalleryAdapter extends BaseAdapter {
```

```
    int galleryItem;
```

```
    private Context context;
```

```
    public GalleryAdapter(Context context) {  
        super();  
        this.context = context;  
    }
```

Salviamo il Context per usarlo dopo  
(attenzione: questo impedisce di fare garbage  
collection di **un sacco** di oggetti, finché il nostro  
Adapter è in memoria. Non raccomandato!)

```
@Override
```

```
    public int getCount() {           // Quanti oggetti abbiamo nella nostra lista  
        return 18;  
    }
```

Brutale!

```
@Override
```

```
    public Object getItem(int position) { // Restituisce l'oggetto alla posizione indicata  
        return urlFor(position);  
    }
```

```
@Override
```

```
    public long getItemId(int position) { // Restituisce l'ID dell'oggetto alla posizione indicata  
        return position;  
    }
```

...

# Gallery – Esempio

## L'Adapter custom



@Override

```
public View getView(int position, View convertView, ViewGroup parent) {  
    ImageView imageView = new ImageView(context);  
    imageView.setImageDrawable(loadImageFromURL(urlFor(position)));  
    imageView.setLayoutParams(new Gallery.LayoutParams(150, 150));  
    imageView.setScaleType(ImageView.ScaleType.CENTER_INSIDE);  
    return imageView;  
}
```

Allochiamo una nuova ImageView per ogni elemento (non consigliabile: vedi dopo)

```
private String urlFor(int position) {  
    return "http://masterapp.di.unipi.it/img/slideshow/a" + (position + 1);  
}
```

```
private Drawable loadImageFromURL(String url) {  
    try {  
        InputStream is = (InputStream) new URL(url).getContent();  
        Drawable d = Drawable.createFromStream(is, "From "+url);  
        return d;  
    } catch (Exception e) {  
        System.out.println(e);  
        return null;  
    }  
}
```

Privati, di utilità

# getView()



**public** View getView(**int** *position*, View *convertView*, ViewGroup *parent*)

- Deve restituire una View che rappresenta l'oggetto in posizione *position*
- La View verrà inserita come figlia di *parent*
- **Se possibile**, deve modificare *convertView* in modo che essa rappresenti l'oggetto, e restituirla
- **Altrimenti** (meno efficiente), può allocare e restituire una nuova View



# RecyclerView



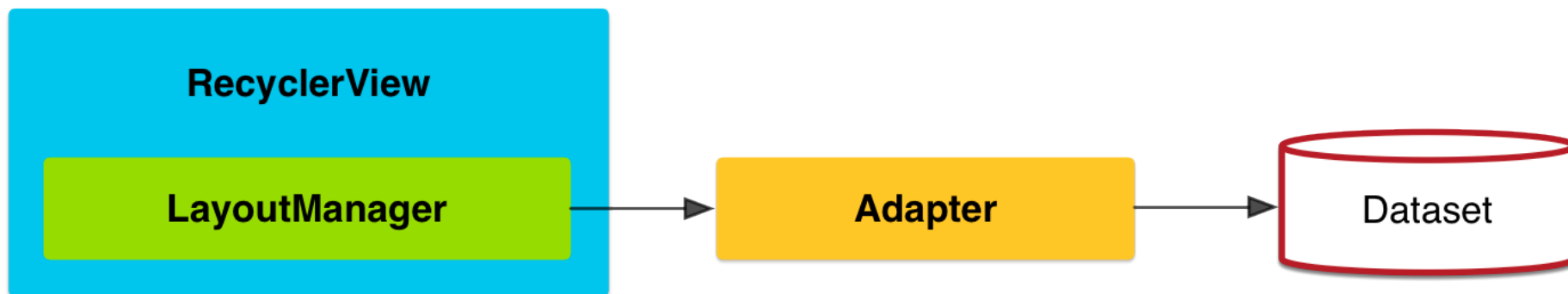
# ListView e il riciclo



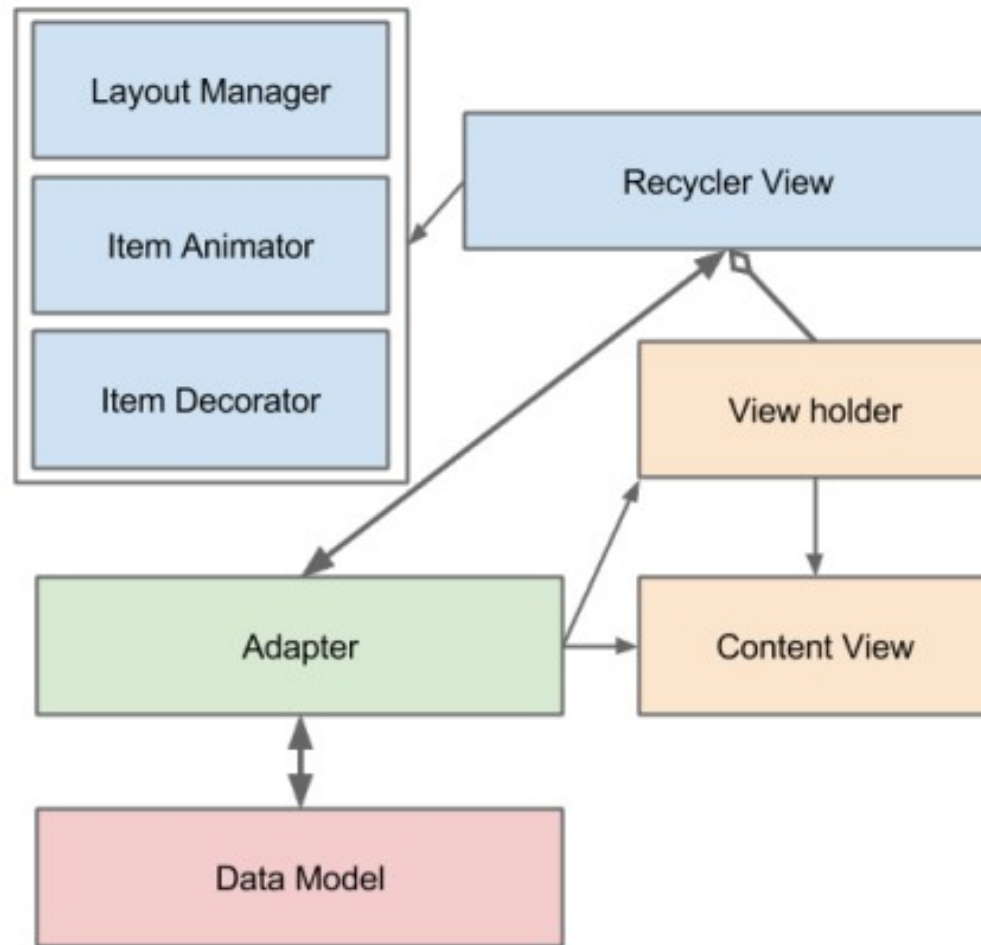
- **ListView** implementa un comportamento utile in generale
  - Adattamento delle View con dati dinamici
  - Riciclo delle View per evitare **new** e risparmiare memoria
- Però questo comportamento è strettamente accoppiato con la gestione a lista
  - Visualizzazione con LinearLayout verticale
  - Scroll up & down
- **RecyclerView** separa queste funzioni

# RecyclerView

- RecyclerView fornisce
  - Un **LayoutManager** per decidere come disporre gli elementi
  - Un **Adapter** per recuperare i dati da mostrare
  - Operazioni di **binding** per inserire i dati nelle viste
  - **Decorazioni** per evidenziare una vista
  - **Animazioni** per l'aggiunta e la rimozione di elementi



# RecyclerView



- Si tratta di un'architettura un po' complessa
- Solitamente, lo sviluppatore definisce:
  - Un **Adapter** creare ViewHolder, fornire i dati e associarli a un ViewHolder
  - Una **View** (content view) per definire il layout da visualizzare nel ViewHolder
  - Un **ViewHolder** per mantenere i dati di un item



# RecyclerView LayoutManager



- RecyclerView fornisce tre LayoutManager pre-implementati:
  - LinearLayoutManager
  - GridLayoutManager
  - StaggeredGridLayoutManager
- Potete implementare altri LayoutManager scrivendo i vostri
  - Si eredita da RecyclerView.LayoutManager
  - Moltissimi metodi, ma quelli importanti sono
    - onLayoutChildren(), onMeasure(), generateDefaultLayoutParams()

# RecyclerView Adapter



- Come nel caso precedente, si estende **RecyclerView.Adapter<VH extends RecyclerView.ViewHolder>**
  - Il **ViewHolder** è un contenitore per una View “cachate”
  - Si può usare l'implementazione di default o darne una propria
- I metodi da implementare sono i soliti
  - getItemCount(), getItemId(), ...
- Ma il binding vero e proprio è fatto con il VH, non si restituisce direttamente una View
  - Quindi, niente getView()

# RecyclerView Binding



- Il processo di binding consiste nel modificare un ViewHolder in modo da mostrare i dati corrispondenti a un dato indice
- Effettuato da due metodi dell'Adapter
  - **onCreateViewHolder(ViewGroup parent, int tipovista)**
    - chiamato quando la RecyclerView ha bisogno di creare un nuovo VH da inserire nel parent dato
  - **onBindViewHolder(VH holder, int indice)**
    - chiamato quando la RecyclerView vuole inserire i dati di indice dato nel VH dato

# RecyclerView

## Decorazioni e Animazioni

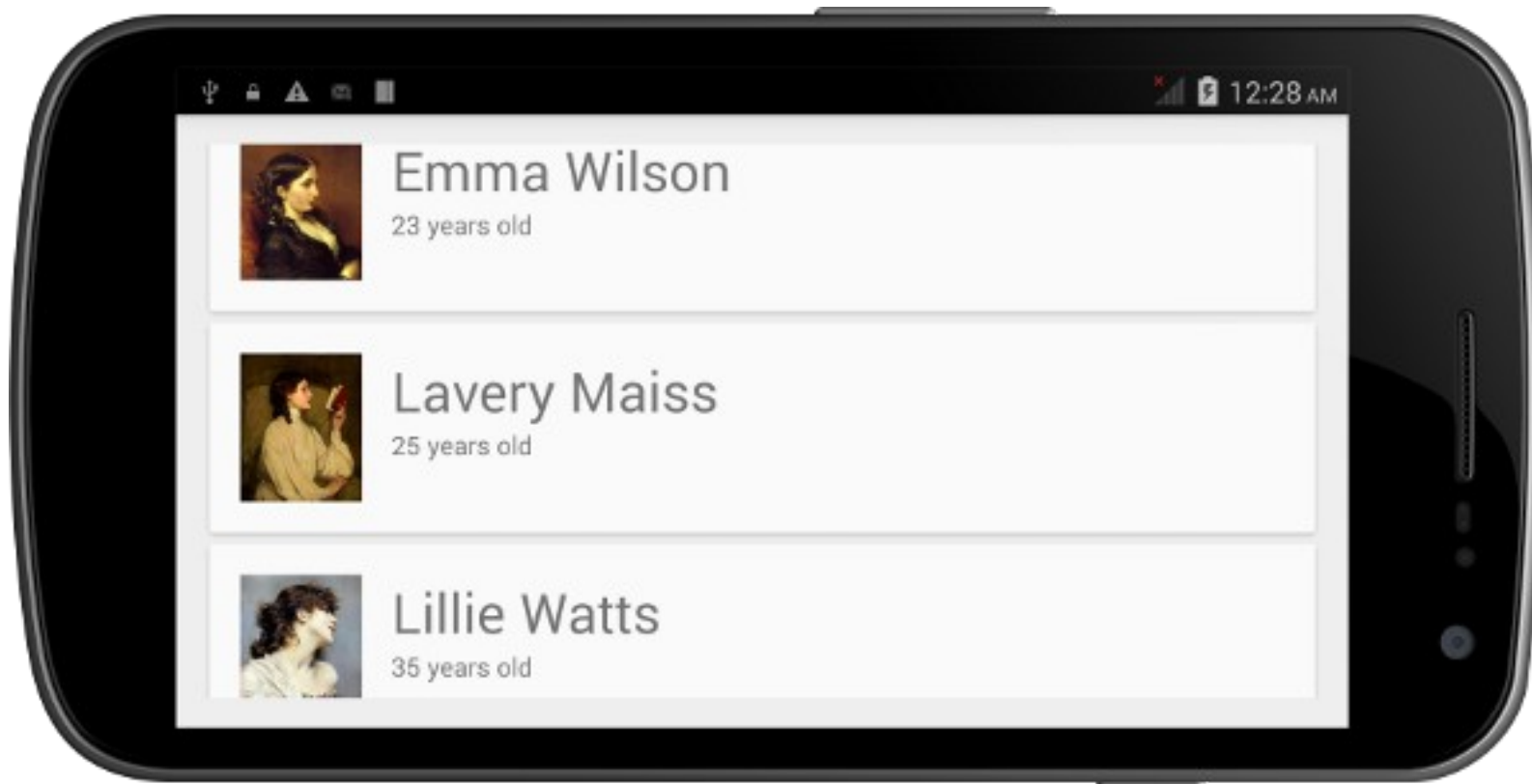


- Opzionalmente, la RecyclerView offre la possibilità di **decorare** una vista
  - Utile per aggiungere bordi o cambiare l'elevazione 3D per indicare una selezione
  - Si implementa un RecyclerView.ItemDecoration
    - Il suo metodo onDraw() può disegnare “sopra” la vista normale
- Sono anche previste **animazioni** per gli effetti di inserimento e cancellazione di elementi dalla lista
  - Non li esploriamo: fanno parte del framework di animazione che vedremo in futuro

# Una accoppiata vincente



- Spesso si usa una **RecyclerView** come contenitore e delle **CardView** come contenuto



Esempio di Ashraff Hathibelagal



# Esempio

Per supportare le versioni di Android precedenti l'introduzione di RecyclerView e Cardview, usiamo una **libreria di compatibilità**:

```
dependencies {  
    compile fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar'])  
    compile 'com.android.support:appcompat-v7:21.0.3'  
    compile 'com.android.support:cardview-v7:21.0.+'  
    compile 'com.android.support:recyclerview-v7:21.0.+'  
}
```

In build.gradle

# Esempio



All'interno del layout della nostra Activity, dove desideriamo che compaia la lista, inseriamo il tag corrispondente:

```
<android.support.v7.widget.RecyclerView  
    android:layout_width="match_parent"  
    android:layout_height="match_parent"  
    android:id="@+id/rv"  
/>
```

# Esempio

Nel codice, inizializziamo la RecyclerView utilizzando un linear layout e un nostro adapter:

```
RecyclerView rv = (RecyclerView)findViewById(R.id.rv);  
rv.setHasFixedSize(true);
```

```
LinearLayoutManager llm = new LinearLayoutManager(context);  
rv.setLayoutManager(llm);
```

```
RVAdapter adapter = new RVAdapter(persons);  
rv.setAdapter(adapter);
```

Il nostro adapter  
(ancora da definire)

La nostra sorgente dati  
(ancora da definire)

# Esempio



## Una sorgente dati per il nostro esempio:

```
class Person {  
    String name;  
    String age;  
    int photoId;  
  
    Person(String name, String age, int photoId) {  
        this.name = name;  
        this.age = age;  
        this.photoId = photoId;  
    }  
}  
  
private List<Person> persons;  
  
private void initializeData(){  
    persons = new ArrayList<>();  
    persons.add(new Person("Emma Wilson", "23 years old", R.drawable.emma));  
    persons.add(new Person("Lavery Maiss", "25 years old", R.drawable.lavery));  
    persons.add(new Person("Lillie Watts", "35 years old", R.drawable.lillie));  
}
```

# Esempio



- Definiamo un layout per la CardView che mostrerà i dati di una persona:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent" android:layout_height="match_parent"
    android:padding="16dp"
    >

    <android.support.v7.widget.CardView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:id="@+id/cv"
        >

        <RelativeLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:padding="16dp"
            >

            <ImageView
                android:layout_width="wrap_content"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:id="@+id/person_photo"
                android:layout_alignParentLeft="true"
                android:layout_alignParentTop="true"
                android:layout_marginRight="16dp"
                />

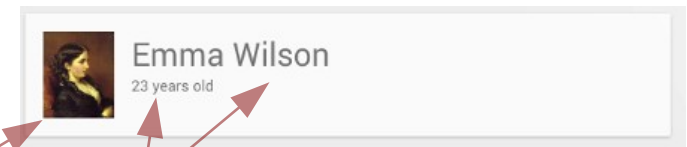
            <TextView
                android:layout_width="wrap_content"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:id="@+id/person_name"
                android:layout_toRightOf="@+id/person_photo"
                android:layout_alignParentTop="true"
                android:textSize="30sp"
                />

            <TextView
                android:layout_width="wrap_content"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:id="@+id/person_age"
                android:layout_toRightOf="@+id/person_photo"
                android:layout_below="@+id/person_name"
                />

        </RelativeLayout>

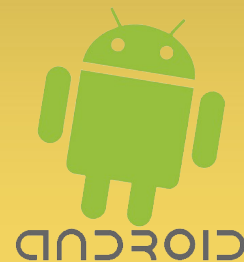
    </android.support.v7.widget.CardView>

</LinearLayout>
```



res/layout/item.xml

# Esempio



## E finalmente il nostro adapter:

```
public class RVAdapter extends RecyclerView.Adapter<RVAdapter.PersonViewHolder>{

    public static class PersonViewHolder extends RecyclerView.ViewHolder {
        CardView cv;
        TextView personName;
        TextView personAge;
        ImageView personPhoto;

        PersonViewHolder(View itemView) {
            super(itemView);
            cv = (CardView)itemView.findViewById(R.id.cv);
            personName = (TextView)itemView.findViewById(R.id.person_name);
            personAge = (TextView)itemView.findViewById(R.id.person_age);
            personPhoto = (ImageView)itemView.findViewById(R.id.person_photo);
        }
    }

    ...
}
```



# Esempio



...

```
List<Person> persons;
```

```
RVAdapter(List<Person> persons){  
    this.persons = persons;  
}
```

```
@Override  
public int getItemCount() {  
    return persons.size();  
}
```

```
@Override  
public PersonViewHolder onCreateViewHolder(ViewGroup vg, int i) {  
    View v = LayoutInflater.from(vg.getContext()).inflate(R.layout.item, vg, false);  
    PersonViewHolder pvh = new PersonViewHolder(v);  
    return pvh;  
}
```

...



# Esempio



...

```
@Override  
public void onBindViewHolder(PersonViewHolder personViewHolder, int i) {  
    personViewHolder.personName.setText(persons.get(i).name);  
    personViewHolder.personAge.setText(persons.get(i).age);  
    personViewHolder.personPhoto.setImageResource(persons.get(i).photoId);  
}
```

```
@Override  
public void onAttachedToRecyclerView(RecyclerView recyclerView) {  
    super.onAttachedToRecyclerView(recyclerView);  
}
```

```
}
```