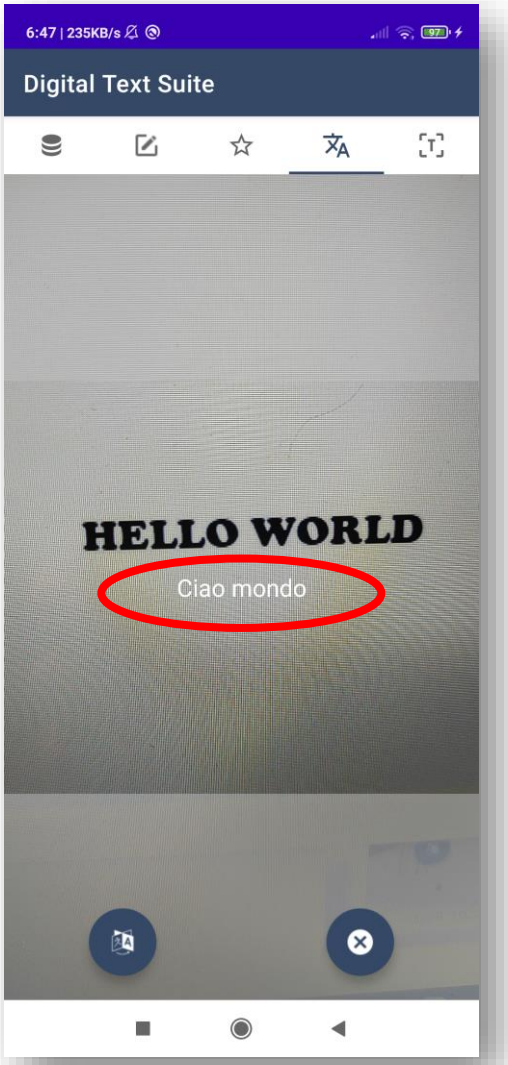
Traduzione

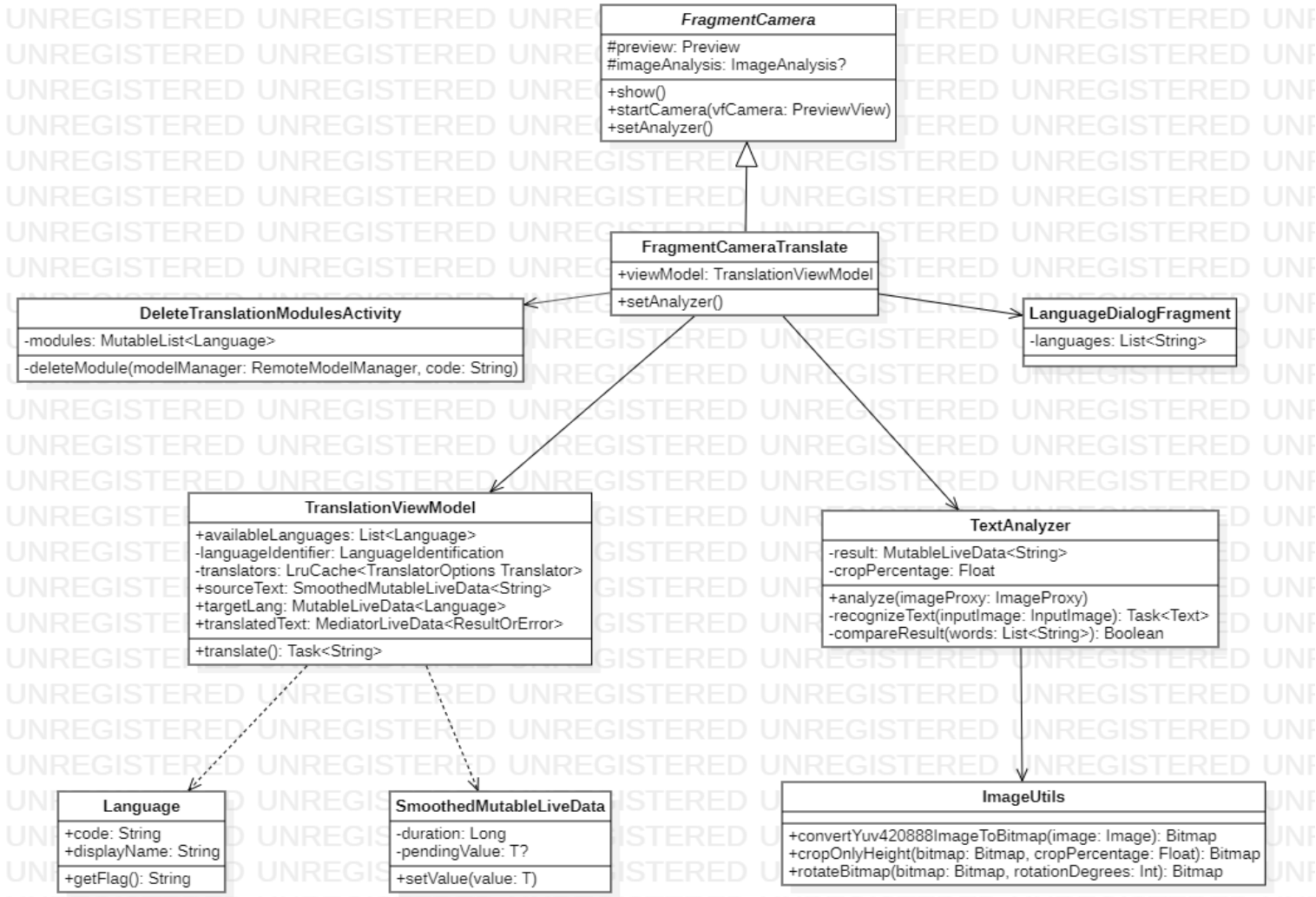
- Tra le features offerte da «Digital Text Suite», c’è la traduzione di testo
- Questa funzionalità viene offerta in due diverse modalità:
  - Traduzione Real-Time
  - Traduzione statica

Traduzione Real-Time



- È disponibile nel 4° tab del tab layout principale dell'app
- Utilizza la fotocamera per prendere in input stream di immagini e analizzarle
- Viene riconosciuto il testo presente nelle immagini e la lingua in cui è scritto
- È possibile selezionare una lingua target in cui tradurre il testo riconosciuto

Struttura


FragmentCamera
#preview: Preview
#imageAnalysis: ImageAnalysis?
+show()
+startCamera(vfCamera: PreviewView)
+setAnalyzer()
FragmentCameraTranslate
+viewModel: TranslationViewModel
+setAnalyzer()
DeleteTranslationModulesActivity
-modules: MutableList<Language>
-deleteModule(modelManager: RemoteModelManager, code: String)
LanguageDialogFragment
-languages: List<String>
TranslationViewModel
+availableLanguages: List<Language>
-languageIdentifier: LanguageIdentification
-translators: LruCache<TranslatorOptions Translator>
+sourceText: SmoothedMutableLiveData<String>
+targetLang: MutableLiveData<Language>
+translatedText: MediatorLiveData<ResultOrError>
+translate(): Task<String>
TextAnalyzer
-result: MutableLiveData<String>
-cropPercentage: Float
+analyze(imageProxy: ImageProxy)
-recognizeText(inputImage: InputImage): Task<Text>
-compareResult(words: List<String>): Boolean
Language
+code: String
+displayName: String
+getFlag(): String
SmoothedMutableLiveData
-duration: Long
-pendingValue: T?
+setValue(value: T)
ImageUtils
+convertYuv420888ImageToBitmap(image: Image): Bitmap
+cropOnlyHeight(bitmap: Bitmap, cropPercentage: Float): Bitmap
+rotateBitmap(bitmap: Bitmap, rotationDegrees: Int): Bitmap

FragmentCameraTranslate

- Questa classe è un Fragment che estende la classe astratta FragmentCamera, la quale mette a disposizione tutti i metodi necessari per il corretto funzionamento della fotocamera
- Sono state utilizzate le API della libreria di Android CameraX
- Si fa override del metodo `setAnalyzer()` per settare un TextAnalyzer come analizzatore delle immagini

FragmentCameraTranslate

```
override fun setAnalyzer() {
    try{
        val analyzer = TextAnalyzer(requireContext(), lifecycle,
viewModel.sourceText, CROP_PERCENTAGE)
        if (imageAnalysis != null) {
            imageAnalysis.also { it!!.setAnalyzer(cameraExecutor, analyzer) }
        }else{
            imageAnalysis = ImageAnalysis.Builder()
                .setTargetResolution(Size(1280, 720))
                .setBackpressureStrategy(ImageAnalysis.STRATEGY_KEEP_ONLY_LATEST)
                .build()
                .also { it.setAnalyzer(cameraExecutor, analyzer) }
        }
    }catch(exception: IllegalStateException){

    }
}
```

TextAnalyzer

- Implementa l'interfaccia ImageAnalysis.Analyzer
- Utilizza delle API di MLKit per ottenere un riconoscitore di testo, con cui processare le immagini
- Dell'immagine in input, viene analizzata solo una parte; infatti viene prima ruotata nella giusta direzione e poi ne viene fatto un crop, tagliando una percentuale della parte superiore e inferiore. Per queste operazioni, si utilizza la classe ImageUtils

TextAnalyzer

```
override fun analyze(imageProxy: ImageProxy) {
    val mediaImage = imageProxy.image ?: return
    val rotationDegrees = imageProxy.imageInfo.rotationDegrees

    val bitmap = ImageUtils.convertYuv420888ImageToBitmap(mediaImage)
    val rotatedBitmap = ImageUtils.rotateBitmap(bitmap, rotationDegrees)
    val croppedBitmap = ImageUtils.cropOnlyHeight(rotatedBitmap, cropPercentage)

    recognizeText(InputImage.fromBitmap(croppedBitmap, 0))
        .addOnCompleteListener {
            // close the imageProxy to allow following images to be analyzed
            imageProxy.close()
        }
}
```

TextAnalyzer

- Per evitare continui cambiamenti nel testo analizzato, sì è cercato di stabilire una threshold dinamica per il cambiamento del testo riconosciuto
- La threshold è calcolata in base alla differenza tra il testo precedentemente riconosciuto e quello attuale
- Tale differenza tiene conto sia del numero di parole che della differenza tra le parole stesse
- Implementata col metodo `compareResult()`

TextAnalyzer

```
private fun compareResult(words: List<String>): Boolean {
    if (result.value == null) {
        return true
    }
    val actualWords = result.value!!.split(" ")
    val size = Math.min(words.size, actualWords.size)
    val maxSize = Math.max(words.size, actualWords.size)
    // reference value of number of words
    val ref = (size * DIFFERENCE_PERCENTAGE)
    val refInt: Int
    if (ref - ref.toInt() >= 0.5f)
        refInt = ref.toInt() + 1
    else
        refInt = ref.toInt()
    var count = 0
    // checking differences among words
    for (i in 0 until size) {
        if (!words[i].equals(actualWords[i]))
            count++
        // if enough different ...
        if (count >= refInt)
            return true
    }
    // else if size is enough different ...
    if (maxSize - size + count >= refInt)
        return true
    return false
}
```

TranslationViewModel

- È la classe in cui si ha il riferimento a tutte le componenti necessarie per la traduzione:
  - Testo sorgente
  - Lingua sorgente
  - Lingua destinazione
- La lingua sorgente viene ottenuta utilizzando un LanguageIdentifier, presente nelle librerie di MLKit, che analizza il testo sorgente

TranslationViewModel

- Per effettuare la traduzione, vengono utilizzati degli oggetti di tipo Translator di MLKit
- Sul translator settato correttamente con lingua d'origine e di destinazione, viene invocato il metodo `downloadModelIfNeeded()`
- Tale metodo provvede a scaricare dalla rete i modelli di traduzione della lingua indicata, qualora non siano presenti sul dispositivo

TranslationViewModel

```
val translatorOptions = TranslatorOptions.Builder()
    .setSourceLanguage(sourceLangCode)
    .setTargetLanguage(targetLangCode)
    .build()

// get the translator
val translator = translators[translatorOptions]


modelDownloadTask = translator.downloadModelIfNeeded().addOnCompleteListener {
    modelDownloading.setValue(false)
}


return modelDownloadTask.onSuccessTask {
    // translate the source text
    translator.translate(text)
}.addOnCompleteListener {
    translating.value = false
}
```

TranslationViewModel

- Per quanto riguarda il testo sorgente, il testo tradotto, le lingue sorgente e target, sono tutti dei MutableLiveData
- Tuttavia, sono state usate due varianti particolari di tale tipo di dato, di cui una custom:
  - SmoothedMutableLiveData (custom)
  - MediatorLiveData, per avere aggiornamenti quando cambia un singolo componente di un gruppo di MutableLiveData

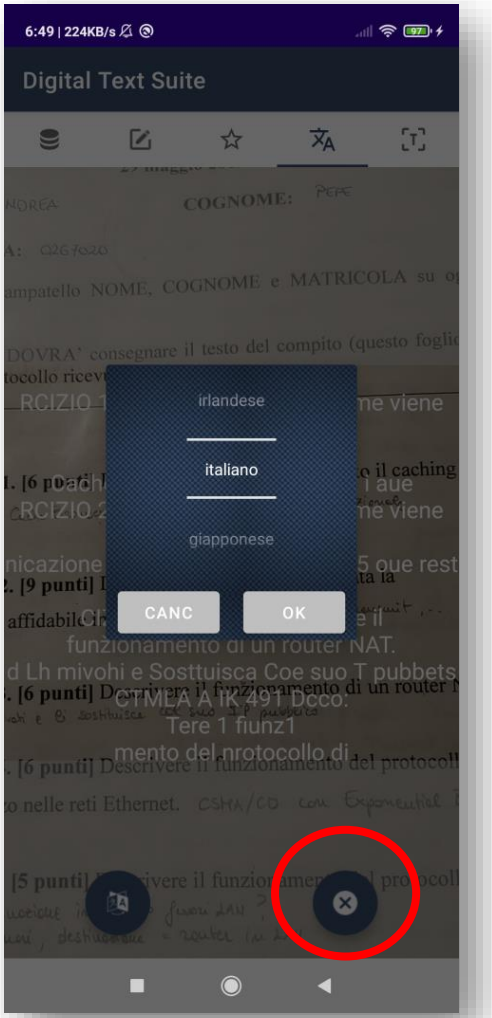
Scelta della lingua

- La lingua di destinazione è selezionabile tramite il bottone in basso a sinistra nel layout della traduzione real-time
- Apparirà il dialog in figura, che permetterà di scegliere tra oltre 50 idiomi disponibili

Scelta della lingua

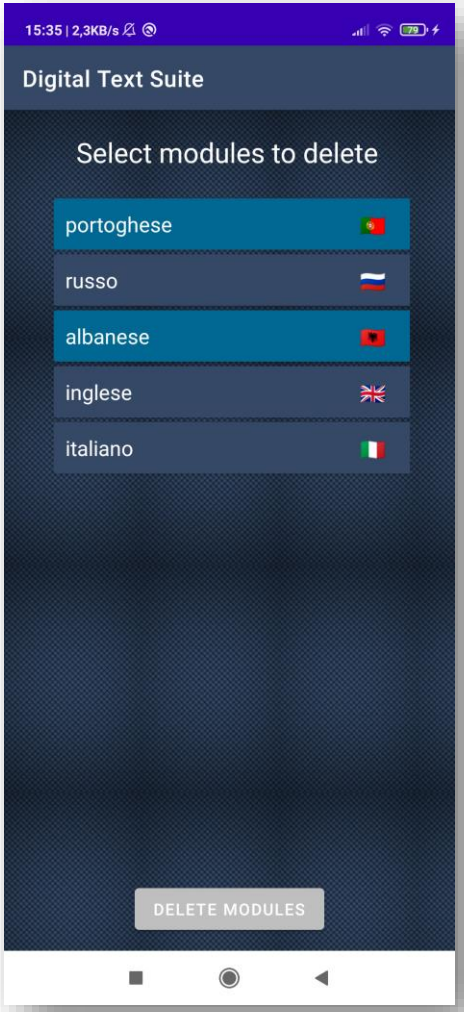
- Il dialog è stato realizzato estendendo la classe DialogFragment
- Presenta un Number Picker per la scelta della lingua cui è stato assegnato uno stile personalizzato
- In generale, per la gestione delle lingue, è stato creato un mapping tra gli idiomi riconosciuti da MLKit e una classe custom `Language`, cui è stato aggiunto il metodo `getFlag()` per il mapping tra lingue e una bandiera di un paese che meglio la rappresentasse

Rimozione dei modelli di traduzione



- Cliccando sul FloatingActionButton in basso a destra, si aprirà una nuova activity in cui sarà possibile eliminare i modelli per la traduzione precedentemente scaricati
- Ogni modello pesa all'incirca 30MB

DeleteTranslationModulesActivity



- Il layout dell'activity consta sostanzialmente di una RecyclerView, in cui è possibile una selezione multipla degli items da eliminare
- Si usa il meccanismo delle Coroutine per verificare quali modelli sono presenti nel dispositivo; ne viene poi fatto il mapping per costruire una lista di Language da passare all'adapter della RecyclerView per la visualizzazione

DeleteTranslationModulesActivity

```
val modelManager = RemoteModelManager.getInstance()
// get translation models stored on the device
CoroutineScope(Dispatchers.IO).launch {
    Tasks.await(modelManager.getDownloadedModels(TranslateRemoteModel::class.java)
        .addOnSuccessListener{ models ->
            models.forEach {
                modules.add(Language(it.language))
            }
        }
        .addOnFailureListener{
            Log.d("Modules", "Unable to detect downloaded modules")
            finish()
        })
```

```
CoroutineScope(Dispatchers.Default).launch {
    deleteModule(modelManager, it.code)
}
```

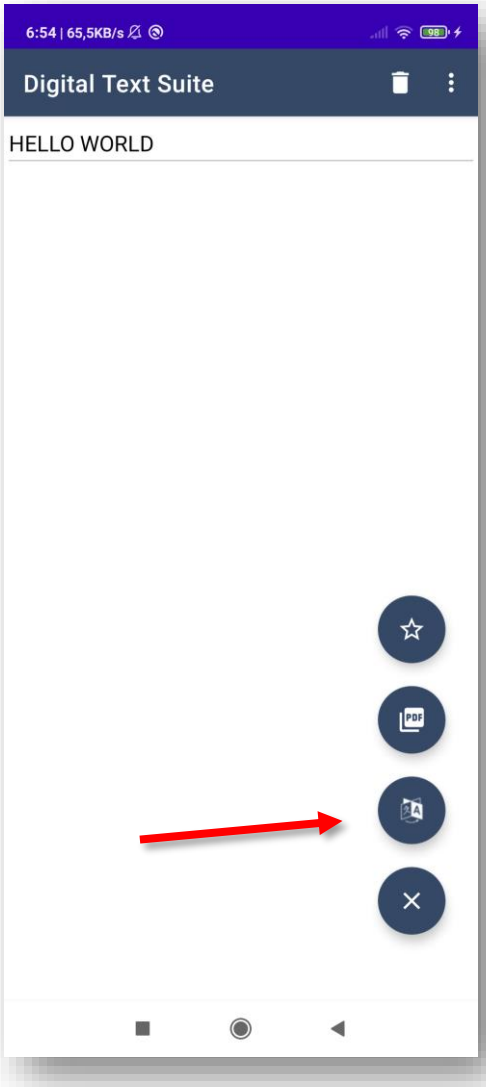
DeleteTranslationModulesActivity

```
private fun deleteModule(modelManager: RemoteModelManager, code: String) {
    val model = TranslateRemoteModel.Builder(code).build()
    modelManager.deleteDownloadedModel(model).addOnFailureListener {
        Toast.makeText(this, "Deletion of model $code failed", Toast.LENGTH_SHORT).show()
    }
}
```

Traduzione statica

- È possibile anche effettuare la traduzione del testo in maniera statica, a partire da una nota precedentemente creata
- Questa feature è disponibile nella TextResultActivity

Traduzione statica



- Cliccando sul FAB indicato in figura, apparirà lo stesso dialog visto in precedenza per la scelta della lingua target
- Ancora una volta, viene utilizzato il meccanismo delle Coroutines per creare la lista di lingue da passare al dialog

Translator

- Questa volta, per effettuare la traduzione si utilizza la classe `Translator`, in quanto non si ha più bisogno dei MutableLiveData
- La traduzione vera e propria avviene sempre tramite le classi Translator di MLKit, ma stavolta il testo e i codici della lingua sorgente e destinazione vengono direttamente passati come parametri alla funzione `translate()`

Translator

- La funzione translate() restituisce un Task<String>, il quale, come in precedenza, fa il download dei modelli di traduzione, se necessari, e provvede a tradurre il testo
- Tuttavia, per ottenere il risultato bisogna attendere che il Task venga completato, quindi viene bloccata la UI, ma appare una ProgressBar accompagnata da una TextView per avvisare l'utente che la traduzione è in corso

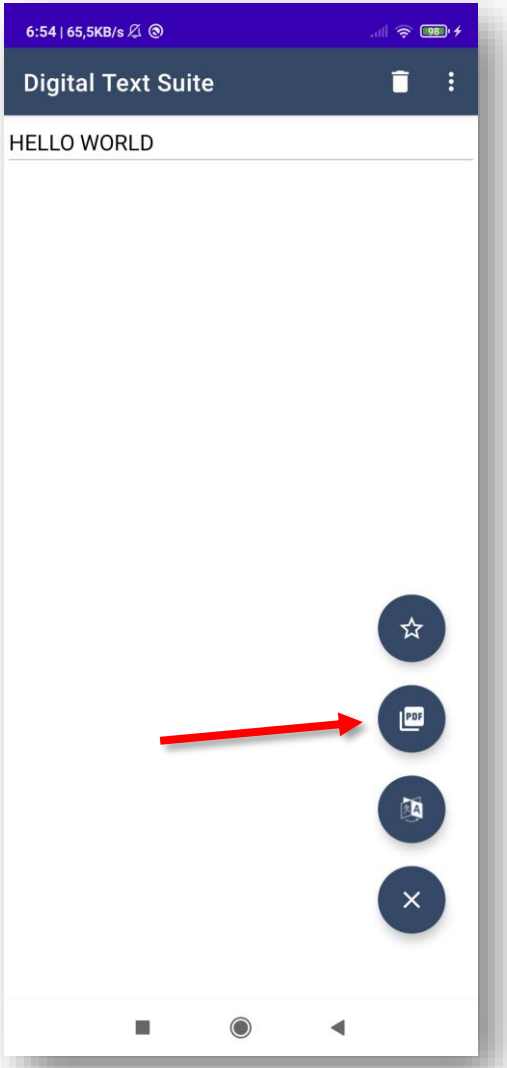
TextResultActivity

```
setNormalLayoutEnable(false)
binding.grpTranslation.visibility = View.VISIBLE
CoroutineScope(Dispatchers.Default).launch {
    val translator = Translator()

    // waiting the translation, blocking UI
    val newRes = Tasks.await(translator.translate(textResult, language, targetLang))
    CoroutineScope(Dispatchers.Main).launch {
        binding.grpTranslation.visibility = View.GONE
        val intent = Intent(this@TextResultActivity,TextResultActivity::class.java)
        val newNote = Note(newRes,"","",targetLang,System.currentTimeMillis(),false)
        intent.putExtra("result",newNote)
        intent.putExtra("type",TextResultType.NOT_SAVED)
        startActivity(intent)
        setNormalLayoutEnable(true)
    }
}
```

TextResultActivity

- Una volta ottenuto il testo tradotto, viene creata una nuova nota (classe `Note`)
- Dopodiché viene lanciata una Intent verso un'altra istanza di TextResultActivity, passando la nuova nota creata come dato

Salvataggio in PDF



- Un’altra feature offerta dalla applicazione è il salvataggio del testo di una nota in formato PDF
- Per la creazione e la scrittura su un documento PDF si è fatto uso della libreria «itextpdf»

Salvataggio in PDF

- Per consentire il salvataggio di files nell'external storage, nella RealMainActivity, vengono create delle cartelle
- Si ottiene dapprima una cartella di root dell'applicazione con il nome dell'app stessa
- Nella cartella di root viene creata una cartella «pdf», al cui interno verrà inserita la cartella di «Default», in cui si potranno salvare i files
- All'utente viene comunque data la possibilità di creare altre sottocartelle di «pdf», in cui salvare i propri files

Creazione cartelle per PDF

```
lateinit var rootDir : File
lateinit var pdfDir : File
lateinit var pdfDefaultDir : File
```

```
rootDir = getOutputDirectory()
pdfDir = File(rootDir, getString(R.string.pdf_dir)).apply { mkdir() }
pdfDefaultDir = File(pdfDir, getString(R.string.default_dir)).apply { mkdir() }
```

```
private fun getOutputDirectory(): File {
    val mediaDir = externalMediaDirs.firstOrNull()?.let {
        File(it, resources.getString(R.string.app_name)).apply { mkdirs() }
    }
    return if (mediaDir != null && mediaDir.exists())
        mediaDir else filesDir
}
```

Creazione del file PDF

- Nella TextResultActivity, alla pressione del FAB per il PDF, verrà mostrato un Dialog per la scelta della cartella di destinazione
- Si usa ancora il meccanismo delle Coroutines per andare a leggere dall'external storage quali sono le cartelle precedentemente create, così da passarle al Dialog
- Per la creazione del file PDF è stata creata una apposita classe: `PdfManager`

Creazione del file PDF

```
binding.fabPrintPdf.setOnClickListener {
    CoroutineScope(Dispatchers.IO).launch {
        val stringDirectoryList: MutableList<String> = mutableListOf()
        RealMainActivity.pdfDir.listFiles()?.forEach { stringDirectoryList.add(it.name) }
        stringDirectoryList.add(getString(R.string.new_dir))
        CoroutineScope(Dispatchers.Main).launch {
            val pdfDialog = MakeDirectoryDialog.getInstance()
            pdfDialog.setDirectoryList(stringDirectoryList)

            pdfDialog.setOnDirectorySelected { directory: String, title: String ->
                val text = textResult
                val dir = File(RealMainActivity.pdfDir, directory)
                CoroutineScope(Dispatchers.IO).launch {
                    dir.apply { mkdirs() }
                    PdfManager.transformToPdf(title, text, dir)
                    CoroutineScope(Dispatchers.Main).launch {
                        Toast.makeText(
                            this@TextResultActivity,
                            getString(R.string.pdf_saved),
                            Toast.LENGTH_SHORT
                        ).show()
                    }}}
            pdfDialog.setOnCancelListener {
                true
            }
            pdfDialog.show(supportFragmentManager, "DIALOGPDF")
        }}}
```

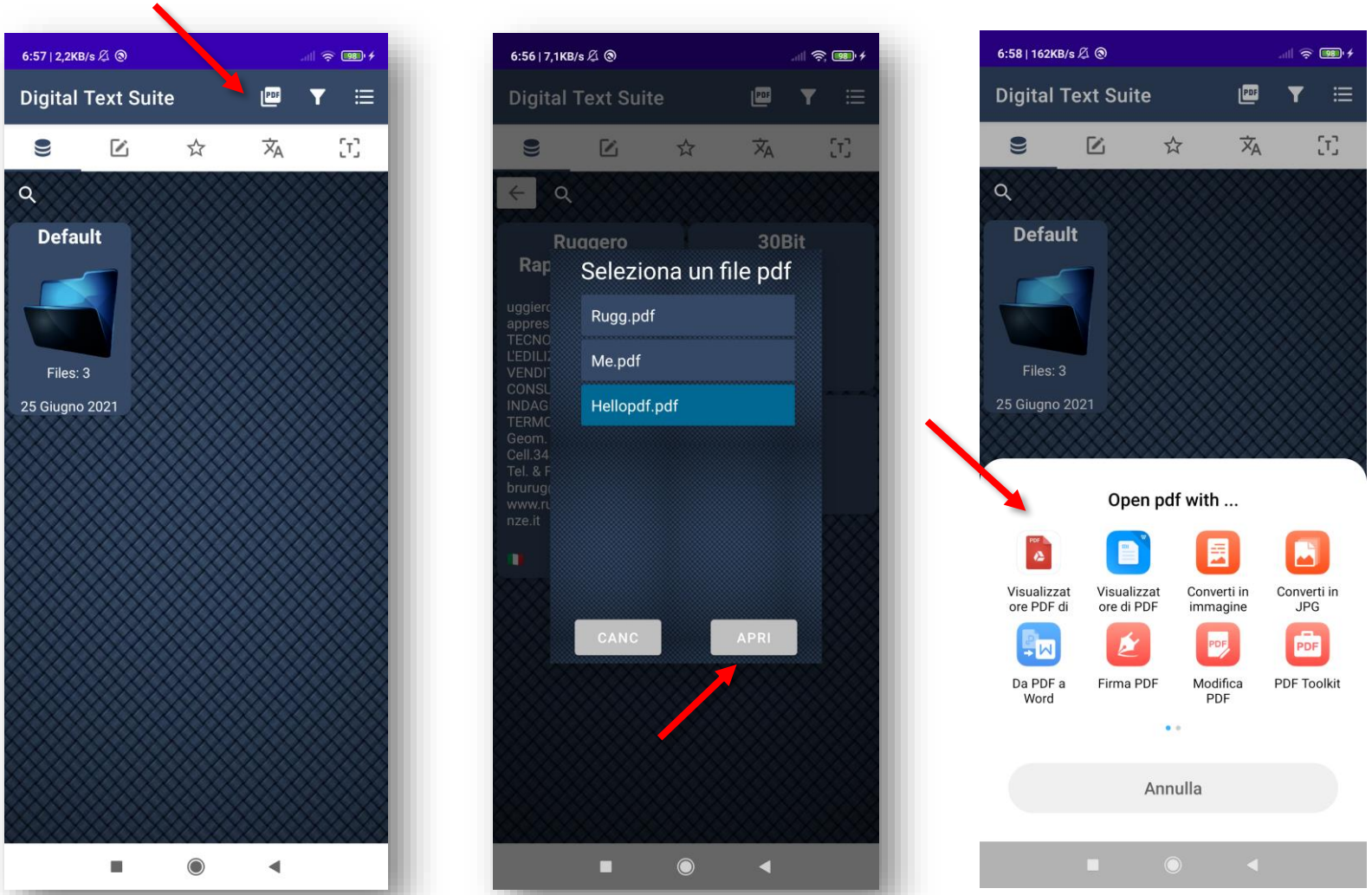
PdfManager

- Questa classe mette a disposizione il metodo `transformToPdf()`, che permette di creare un file pdf con un determinato nome in una determinata cartella, contenente il testo passato come ulteriore parametro
- Utilizza le API della libreria «itextpdf» per costruire un documento a partire da un `PdfDocument` aperto in scrittura
- Il testo viene scritto sul documento creando un oggetto di tipo Paragraph, il quale viene aggiunto al documento

PdfManager

```
fun transformToPdf(title: String, text: String, folder: File) {

    val fileLocation = File(folder, title + PDF_EXTENSION).canonicalPath

    // create an instance of PdfDocument at fileLocation location
    val pdfDocument = PdfDocument(PdfWriter(fileLocation))
    pdfDocument.defaultPageSize = PageSize.A4

    val document = Document(pdfDocument)
    val paragraph = Paragraph(text)
    paragraph.setFontSize(16f)
    paragraph.setTextAlignment(TextAlignment.LEFT)
    document.add(paragraph)

    // This will create a file at your fileLocation, specified while creating
    // PdfDocument instance
    document.close()
}
```

Come visualizzare i PDF



Come visualizzare i PDF

- Si può selezionare il file da visualizzare tramite il Dialog mostrato nella seconda delle figure precedenti, che al suo interno contiene una RecyclerView con tutti i files PDF creati con «DigitalTextSuite»
- Selezionato il file da aprire, viene lanciata una Intent con un Chooser, il quale permette di scegliere con quale applicazione aprire il file

Come visualizzare i PDF

```
CoroutineScope(Dispatchers.IO).launch {
    val rootDir = RealMainActivity.rootDir
    val listFiles = getPdfFilesFromRootDir(rootDir)
    CoroutineScope(Dispatchers.Main).launch {
        val dialog = SelectPdfDialog.getInstance(listFiles)
        dialog.show(parentFragmentManager, "SELECTPDFDIALOG")
    }
}

private fun getPdfFilesFromRootDir(rootDir: File): List<File> {
    return rootDir.walk().filter{
       it.extension == "pdf"
    }.toList()
}
```

```
intent.setDataAndTypeAndNormalize(data, "application/pdf")
intent.flags = Intent.FLAG_ACTIVITY_CLEAR_TOP
intent.addFlags(Intent.FLAG_GRANT_READ_URI_PERMISSION)
startActivity(Intent.createChooser(intent, "Open pdf with ..."))
```