



Flowers102 Pre-Training: different paradigms

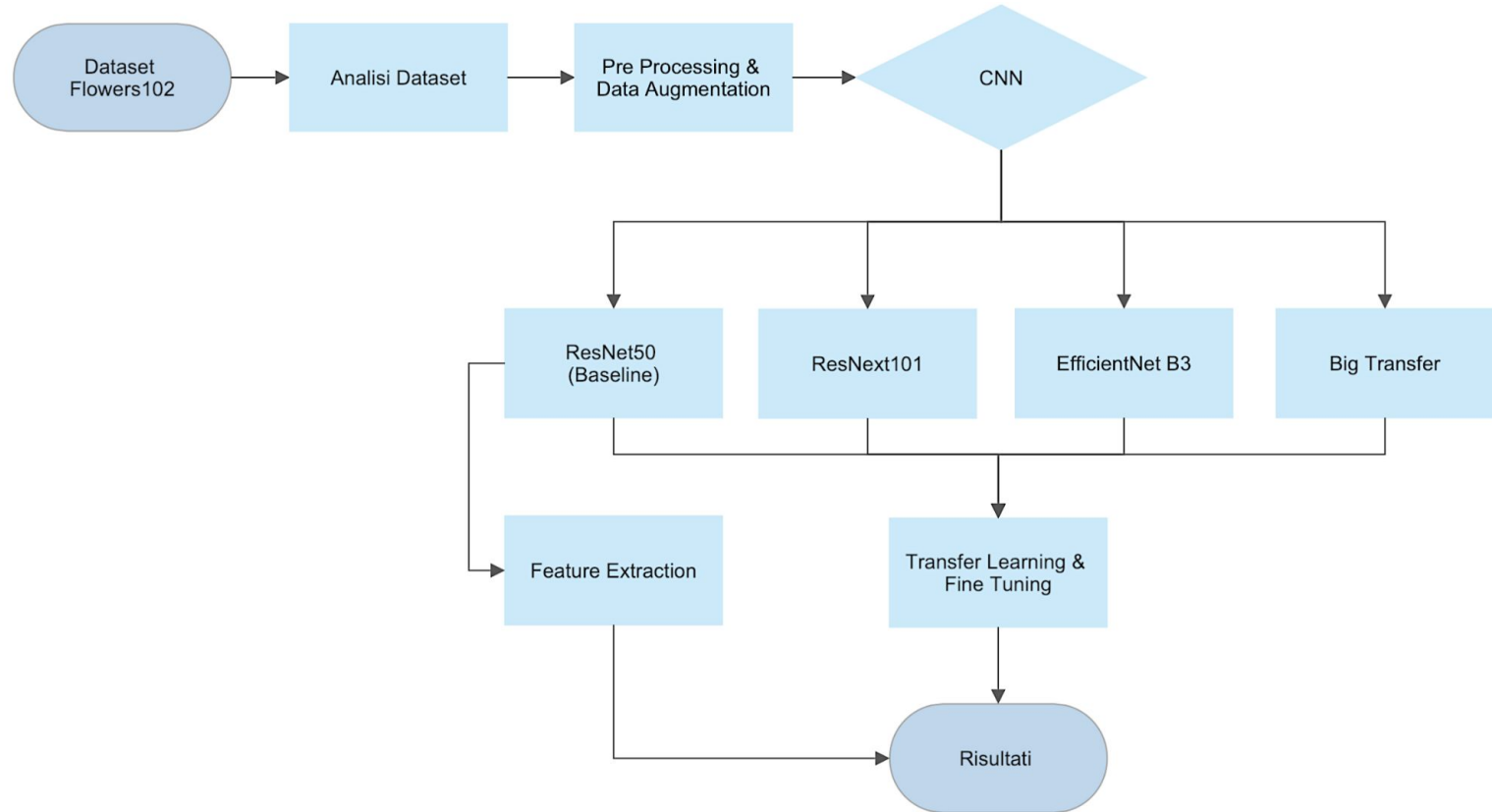
Mario Avolio - 880995
Kevin Pretell - 816725
Simone Benitozzi - 889407

Introduzione

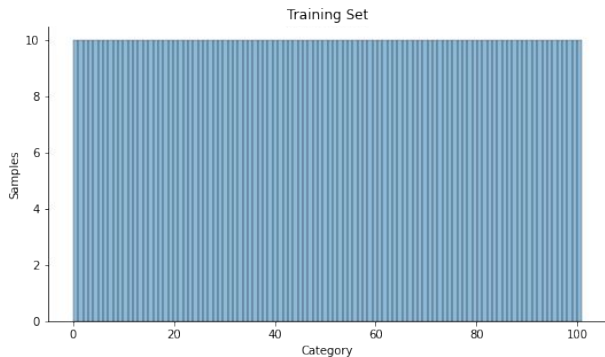
- Dataset: Flowers102
- Goal: test di diversi paradigmi di classificazione
- Difficoltà attese: classificazione di un dataset sbilanciato e implementazione di BiT



Project Pipeline

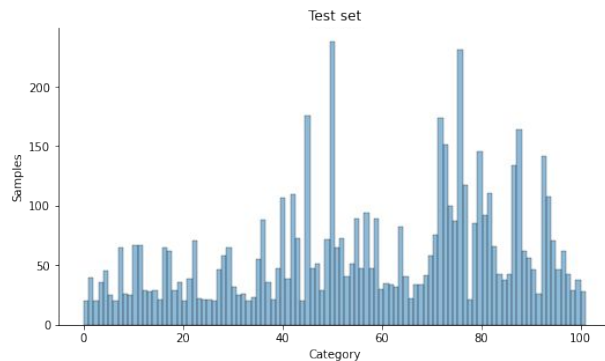
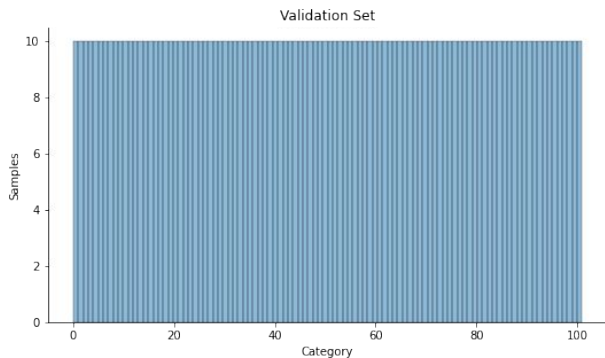


Dataset Analysis



Caratteristiche:

- Training set e Validation set bilanciati ma molto contenuti
- Test set molto sbilanciato, classi con più di 100/200 immagini
- Possibile ripercussione nei risultati finali.



Dataset Analysis

- Analisi empirica degli oggetti di interesse, fiori
- Analisi di eventuali anomalie
- Riscontrata similarità tra classi diverse:

english marigold



english marigold



spear thistle



spear thistle



hibiscus



hibiscus



barbeton daisy



barbeton daisy



artichoke



artichoke



azalea



azalea



Data Augmentation

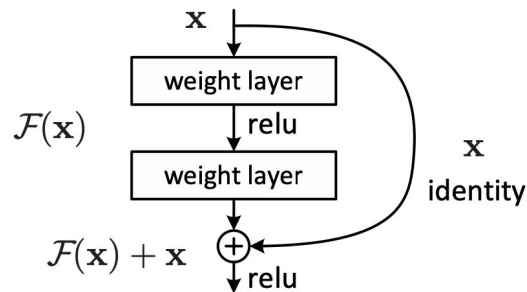


Resnet50	Accuracy	Accuracy top3
dataset originale	0.8009	0.9014
dataset augmented	0.8343	0.9228

Baseline: ResNet50

Caratteristiche:

- CNN con 50 layer
- Residual Blocks e Skip Connections
- Risolve Vanishing gradient



Implementazione:

- Caricamento dei pesi addestrati su *ImageNet*
- Layer Fully connected di output con 102 neuroni con funzione di attivazione Softmax

Baseline: ResNet50

Feature Extraction

- Estrazioni features Training set
- Estrazioni features Test set

Classificazione

- Classificatore KNN - 5 neighbors

Risultati

- Accuracy: 0.6098
- Tempo di esecuzione breve

Baseline: ResNet50

Transfer Learning & Fine Tuning

Hyperparameters:

- Loss: Categorical Crossentropy
- Optimizer: Adam
- Metrics: Accuracy e Accuracy-top3
- Batch size: 32
- Epoche: 20 (30 per il fine tuning from scratch)

4 tipi di Training:

- Transfer Learning col training set originale
- Transfer Learning col training set Augmented
- Fine Tuning col training set Augmented
- Fine Tuning from scratch

Non si è più continuato con l'approccio feature extraction data la maggior performance del Transfer Learning!

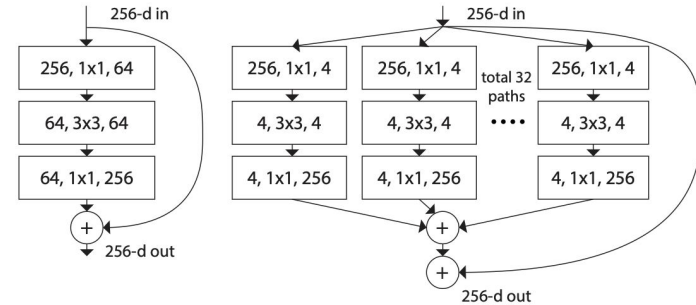
ResNext101

Caratteristiche:

- Basata su ResNet a 101 layer
- più path paralleli all'interno di un blocco

Implementazione.

- Caricamento dei pesi addestrati su *ImageNet*
- Layer Fully connected di output con 102 neuroni con funzione di attivazione Softmax



ResNext101

Transfer Learning & Fine Tuning

Hyperparameters:

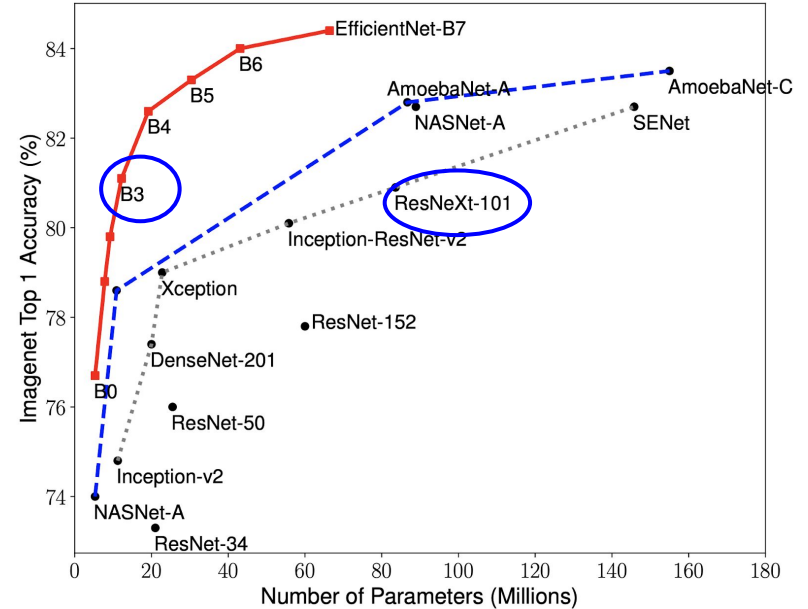
- Loss: Categorical Crossentropy
- Optimizer: Adam
- Metrics: Accuracy e Accuracy-top3
- Batch size: 32
- Epoche: 20 (30 per il fine tuning from scratch)

4 tipi di Training:

- Transfer Learning col training set originale
- Transfer Learning col training set Augmented
- Fine Tuning col training set Augmented
- Fine Tuning from scratch

EfficientNet B3

- Scaling uniforme di depth/width/resolution con coefficienti fissati
- Versione B3: miglior trade-off peso/performance
- Tuning dal 5° dei 7 blocchi convoluzionali



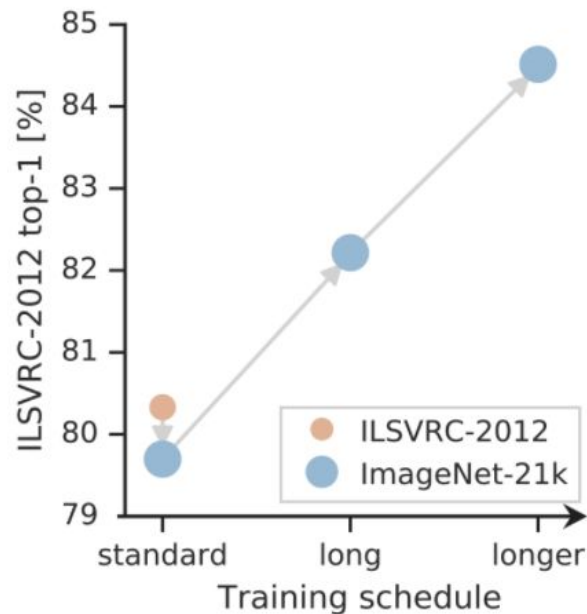
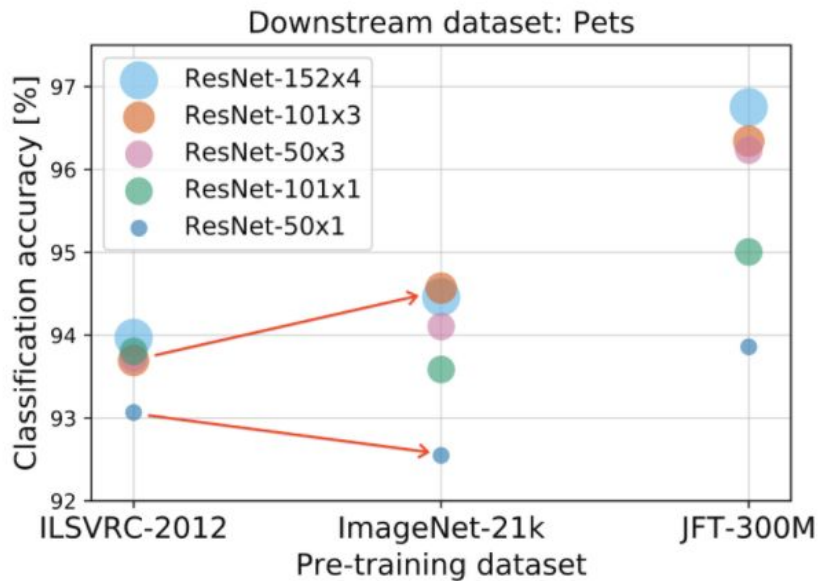
Big Transfer (BiT)

- Upstream Pre-Training
- Transfer to Downstream Tasks

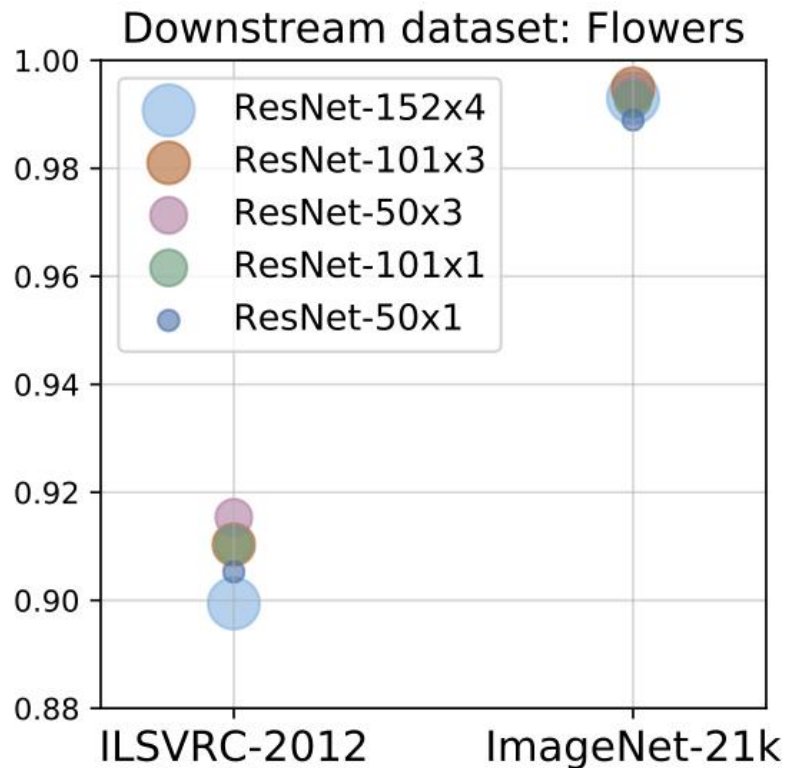
Big Transfer Pre-Training

- Big Datasets
- Big Architecture
- Long pre-training time
- GroupNorm and Weight Standardisation

Big Transfer Pre-Training



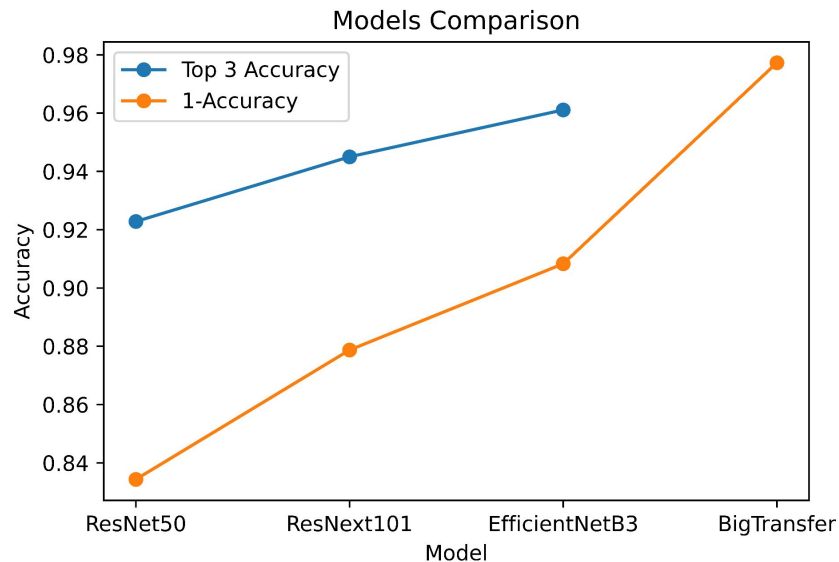
Big Transfer Pre-Training



Big Transfer - Transfer Learning

- BiT-HyperRule: hyperparameter heuristic
 - Learning Rate
 - Momentum
 - Batch Size
 - Schedule Length
 - Resize
 - Crop

Results and Evaluation



Osservazioni Training:

- Non si sono riscontrati problemi di overfitting nelle fasi di training delle reti
- Tempi computazionali alti per la fase di Fine Tuning from the scratch

Results and Evaluation

	Loss	Accuracy	Accuracy top 3
ResNet50 (Baseline)	0.7039	0.8343	0.9228
ResNext101	0.7127	0.8787	0.9450
EfficientNet B3	0.3831	0.9083	0.9611
Big Transfer	0.1601	0.9773	

Conclusions

- Risultati Feature Extraction non al livello di Transfer Learning & Fine Tuning
- Data Augmentation e Fine Tuning hanno portato a miglioramenti
- Il Fine tuning from scratch non è stato efficace data la carenza di immagini di training
- Si conclude che la nuova metodologia Big Transfer è il miglior modello per il nostro dataset