

Identificazione di Elementi Notevoli della Frutta Mediante Reti Neurali

Federico Baire, Nicola Fioraio, Marco Vecchi
Unitec, Unisorting, Unitec

Idea Progettuale

1. Presenza/Assenza di caratteristiche locali

labelling di immagini di frutti

2. Localizzazione e segmentazione di difetti

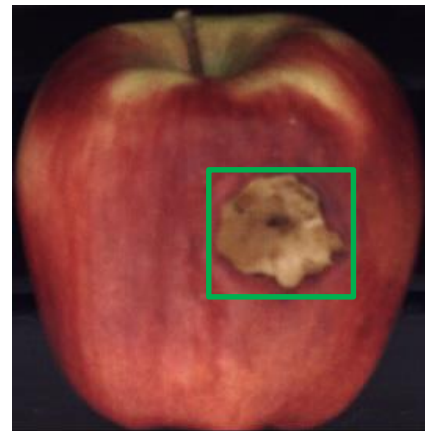
bounding box e/o pixel labelling ad alta precisione

3. Classificazione delle deformità

analisi e classificazione del contorno del frutto

4. Valutazione del grado di maturazione

data fusion e analisi multifrequenza



Tecniche di IA



1. Labelling di immagini:

- Estensione delle classi a “*Visibile*” / “*Parzialmente Visibile*” / “*Non Visibile*”
- Classificazione con versione modificata di [AlexNet](#)

2. Localizzazione e segmentazione:

- Metodi a singolo passaggio ([YOLO](#), [SSD](#))
- Metodi a più stadi ([Fast R-CNN](#), [Faster R-CNN](#))

3. Classificazione delle deformità

- Estrazione di [descrittori di forma](#) (ellipsoidal harmonics, fourier descriptors, shape context, ecc)
- Classificazione tramite modello [SVM](#) o [rete neurale](#)

4. Valutazione del grado di maturazione

- Raccolta di dati da [sorgenti multiple](#) (immagini multispettrali, grandezze misurate sul frutto, ecc)
- Classificazione tramite [rete neurale](#)

Risultati ed impatto

- Labelling di immagini

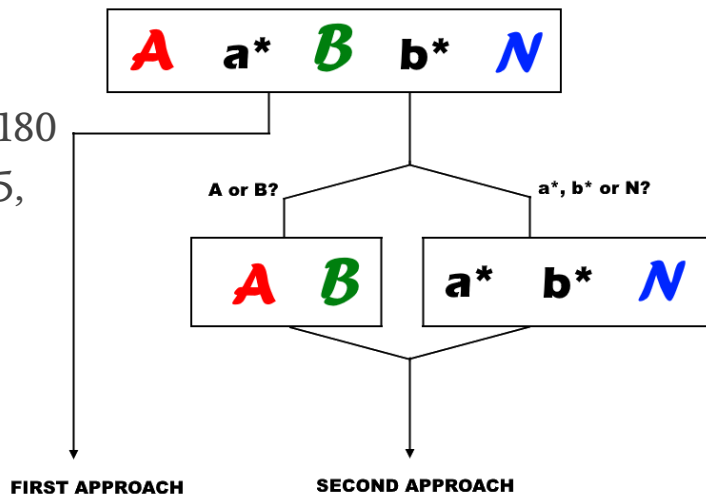
- Training in cross-validation a minibatch, dataset da 4180 immagini in 5 classi (A=1751, B=1607, A*=284, B*=325, N=213) aumentato a 50000

- Accuratezza: → **Approccio 1 = 99.7%**
 → **Approccio 2 = 99.8%**

- Classificazione di deformità

- Training SVM in cross-validation, dataset da 386 immagini in 2 classi (GOOD=114, BAD=272, ma la classe BAD raccoglie 5 tipi di deformità)

- **ROC AUC = 96.7%**



Criticità per il settore

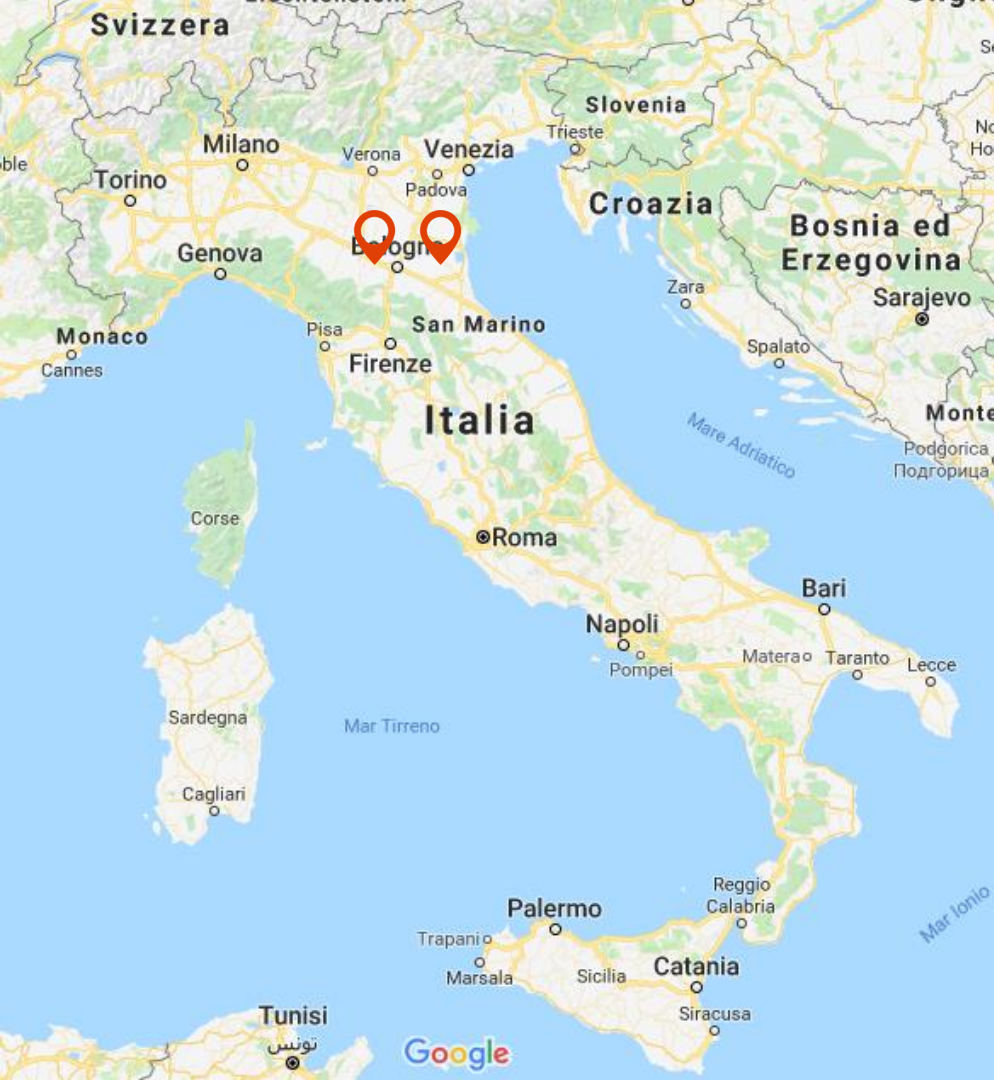


- Dataset di training molto **piccoli**
- Dominio di input molto ampio (**molta varietà** nell'aspetto)
- **Soggettività** nella classificazione
- Necessità per l'utilizzatore di poter **modificare** il comportamento della rete addestrata in base a **necessità commerciali**

Visione per il futuro



- Sviluppo di tecniche di **data augmentation** per la generazione di sample sintetici ma realistici
- **Affiancamento** delle reti neurali ad approcci “tradizionali” per migliorarne **l’accuratezza** senza perdere in capacità di **controllo**
- Identificazione di **parametri chiave** per modificare il comportamento del sistema in **tempo reale**



Unitec, Lugo (RA) – Unisorting, Modena