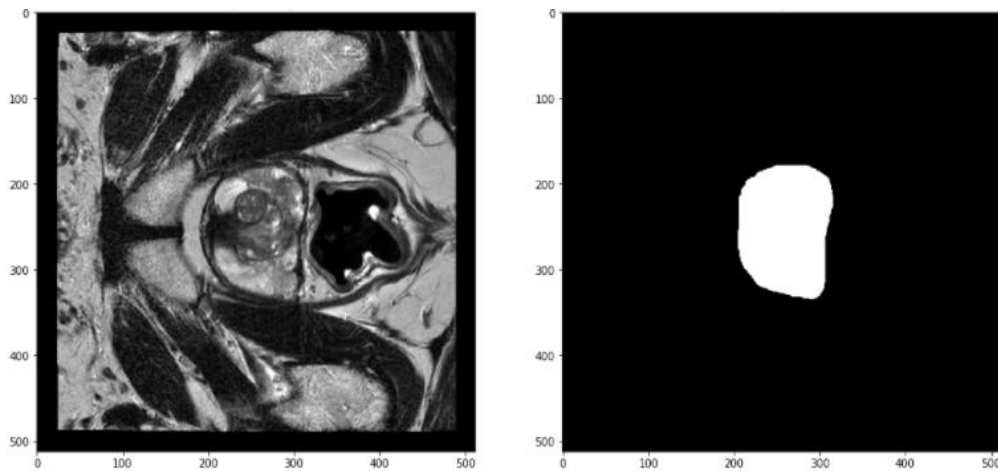


# ELABORAZIONE DI IMMAGINI MEDICHE

## Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica Contest EIM

L'obiettivo del contest è quello di segmentare la ghiandola prostatica in immagini di risonanza magnetica pesate T2. Il dataset è composto da un totale di 50 volumi così suddivisi: 32 volumi per il training set, 8 volumi per il validation test e 10 volumi per il test set. Per il training set e validation set vengono inoltre fornite le segmentazioni manuali di un operatore esperto.



Esempio di immagine MRI (sinistra) e corrispondente maschera binaria della ghiandola prostatica (destra)

### Regole del contest

Per segmentare la ghiandola prostatica, occorre necessariamente utilizzare una rete **UNET** fornita dalla libreria `segmentation_models` (lab08). Si consiglia di consultare la relativa documentazione [1]. La rete di segmentazione deve prendere in ingresso le **single slice** del volume MRI.

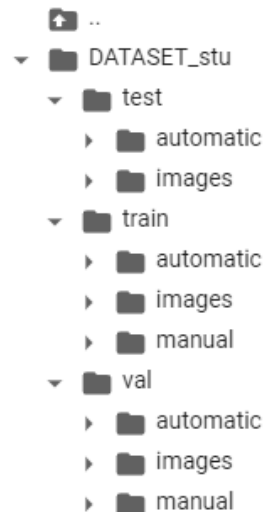
E' possibile invece modificare l'input size della rete, l'encoder network, e tutti gli iper-parametri associati alla rete (algoritmo di ottimizzazione, numero di epoche, funzione di loss, criteri per l'early-stopping, ecc.)

E' possibile inoltre effettuare qualsiasi tipo di *pre-processing* e *post-processing* sui dati, fintanto che l'intera pipeline rimanga automatica.

### Cosa occorre consegnare

- La relazione (massimo 4 pagine) in cui viene descritta in dettaglio la strategia utilizzata e le performance ottenute nei volumi del training set e validation set.
- Lo script di training, con eventuale pre-processing, utilizzato per allenare la rete di segmentazione.
- Lo script di testing utilizzato per effettuare la segmentazione automatica per ogni volume del dataset (train, validation e test). Lo script deve prendere in ingresso i volumi MRI e fornire in uscita le maschere automatiche. Tali maschere dovranno avere lo stesso formato delle annotazioni manuali e dovranno essere salvate in apposite cartelle in base al subset di provenienza.

Il materiale dovrà essere caricato in un'unica cartella ZIP nella sezione Elaborati del corso.



*Esempio di salvataggio delle segmentazioni automatiche*

### Criteri di valutazione

La valutazione verrà effettuata utilizzando due criteri: uno basato sulla qualità della relazione (max 5 punti) ed uno sulle performance ottenute (max 5 punti).

Come metrica di valutazione delle performance, verrà calcolato il Dice-similarity coefficient (DSC):

$$DSC(X, Y) = \frac{2|X \cap Y|}{|X| + |Y|} \quad (1)$$

dove X è la maschera 3D della segmentazione manuale ed Y è la maschera 3D della segmentazione automatica. In particolare, per valutare le performance verrà applicata la seguente formula:

$$score_{perf.} = 5 * (0.35 * DSC_{train} + 0.15 * DSC_{val} + 0.50 * DSC_{test}) \quad (2)$$

Il punteggio finale sarà quindi calcolato come:

$$score_{finale} = score_{relazione} + score_{perf.} \quad (3)$$

Scadenza per la sottomissione dei risultati: **14/12/2021** (compreso)

[1] <https://segmentation-models.readthedocs.io/en/latest/tutorial.html>