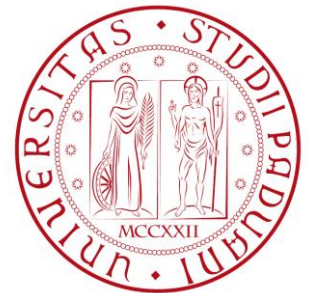


Deep Learning

Tecniche predittive per l'insorgenza di Alzheimer

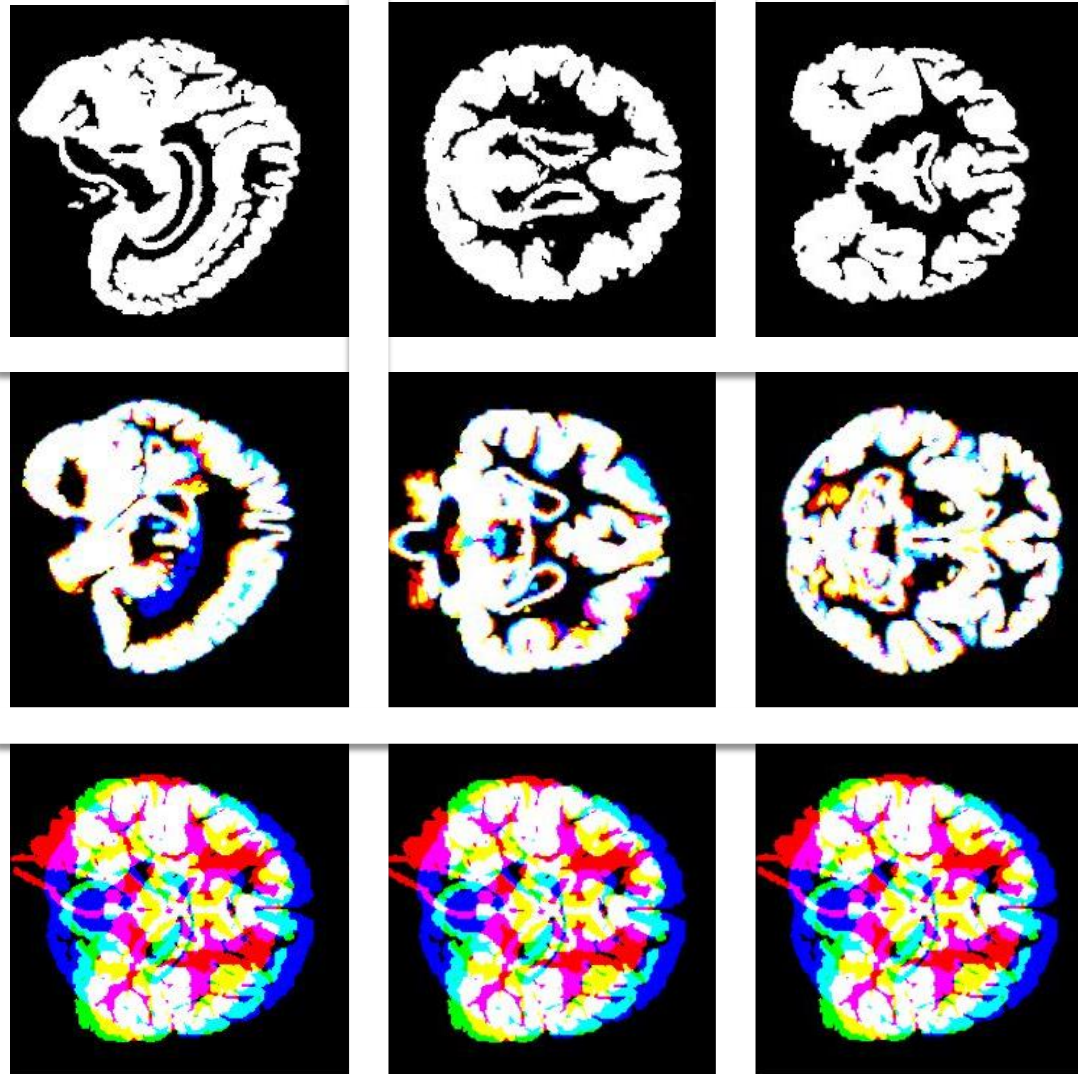
Laureando: Luca Masiero

Relatore: Loris Nanni



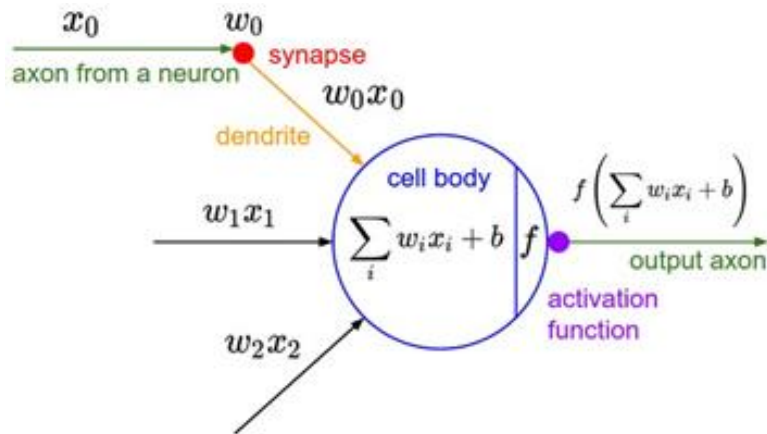
Facoltà di Ingegneria Informatica
15 Luglio 2019

Una risonanza magnetica?

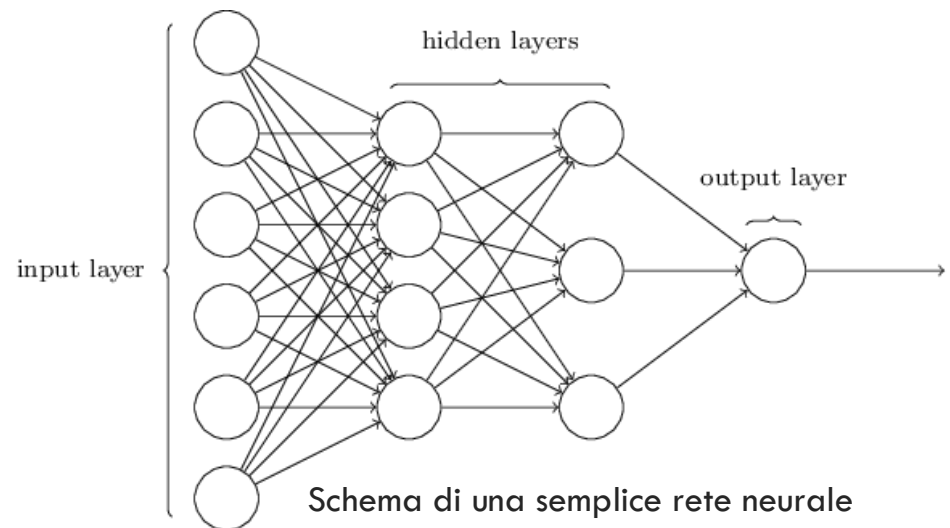


Reti neurali artificiali

Le **reti neurali artificiali** sono un *modello computazionale* con una *struttura gerarchica*, organizzata per livelli.



Schema di un neurone artificiale

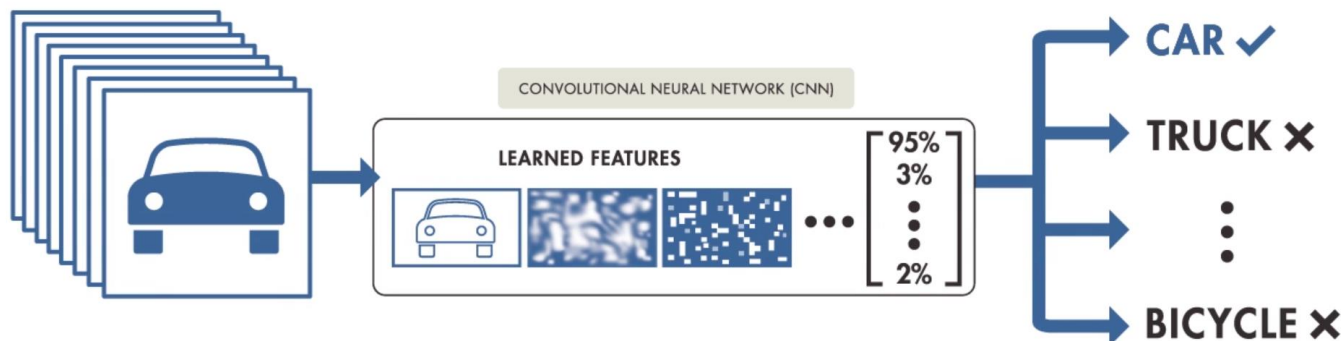


Una rete neurale è composta da un livello di *input*, uno o più livelli intermedi (*hidden layers*) e un livello di *output*.

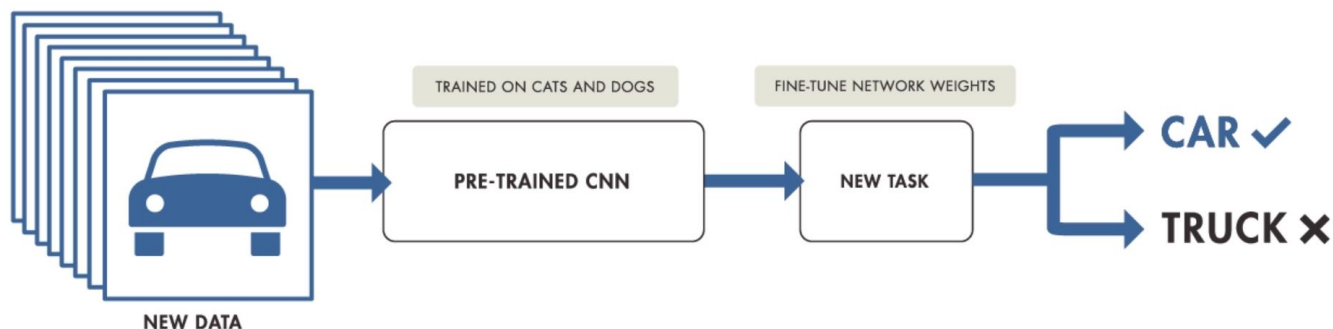
Transfer Learning

Il *Transfer Learning* è un processo che consiste nell'affinamento di un modello (di rete neurale) precedentemente addestrato.

TRAINING FROM SCRATCH



TRANSFER LEARNING



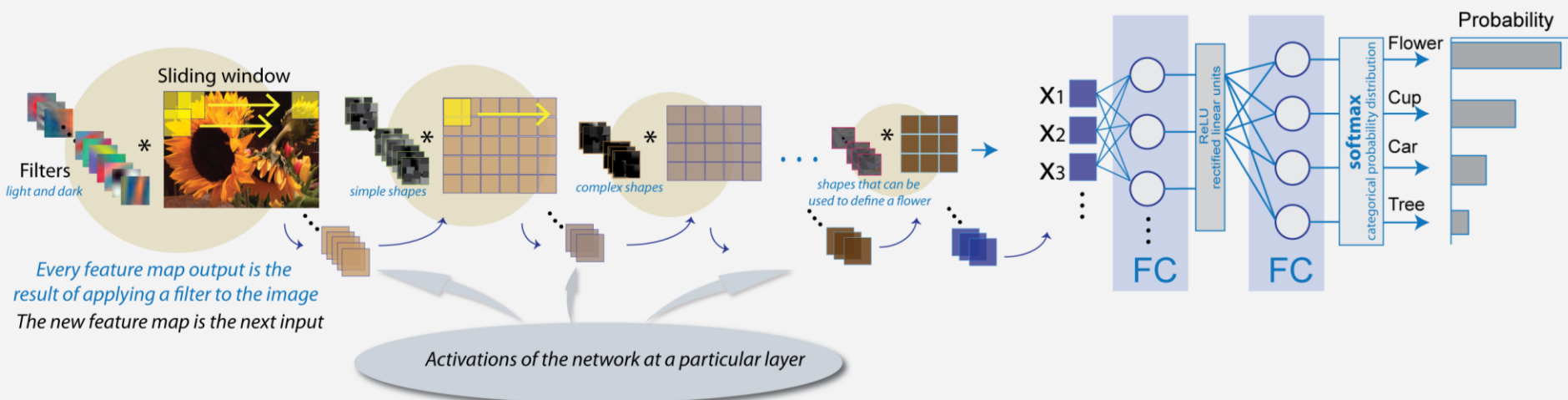
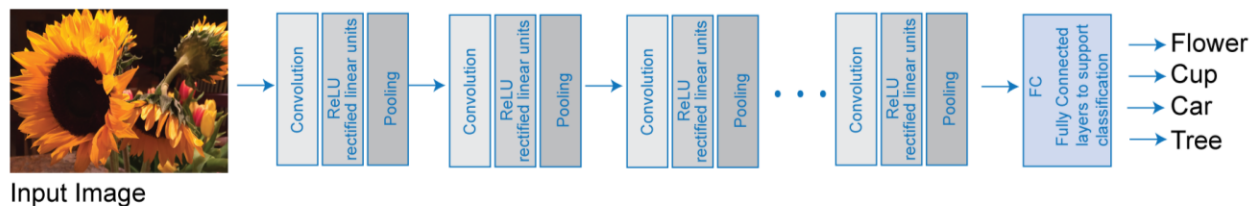
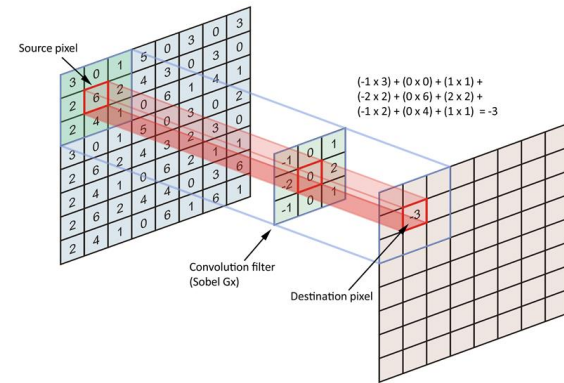
I tempi di calcolo si riducono a pochi minuti o ad alcune ore anziché a giorni interi.

AlexNet: struttura

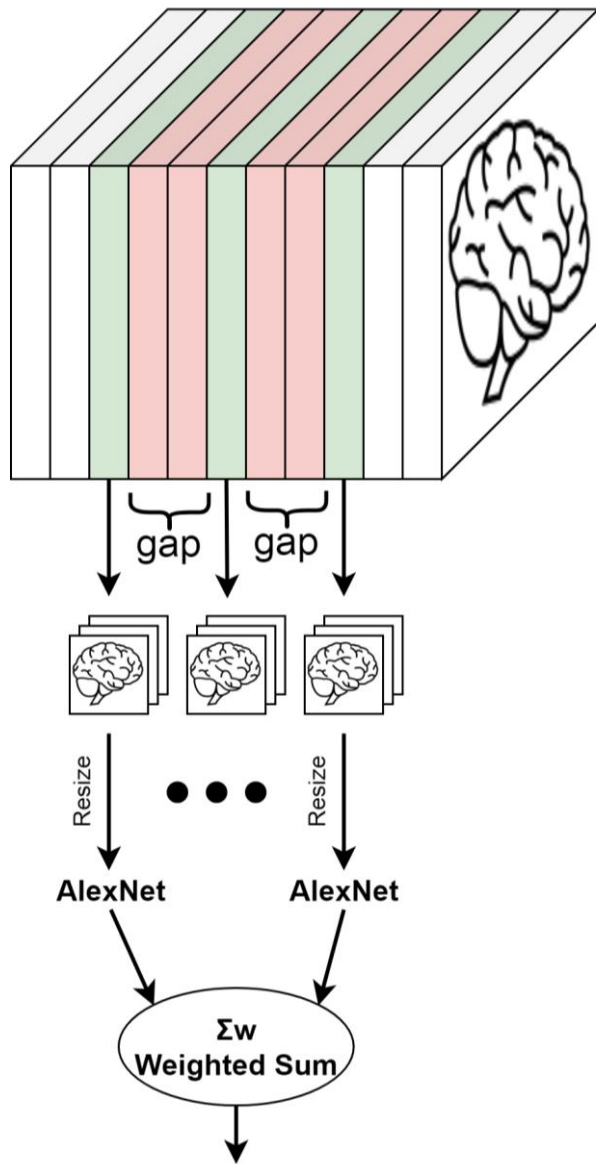
AlexNet è costituita da 5 **Convolution layers** e da 3 **Fully Connected layers**.

Nel **Convolution layer** si applica un *filtro digitale* fatto scorrere sulle diverse posizioni dell'input: per ogni posizione viene generato come output un *prodotto scalare* tra la maschera e la porzione coperta dall'input.

Nel **Fully Connected layer** ciascun neurone è connesso a tutti i neuroni del layer precedente: la sua funzione è quella di effettuare un raggruppamento delle informazioni per la *classificazione finale*.



Metodo 1



1. Definizione della rete

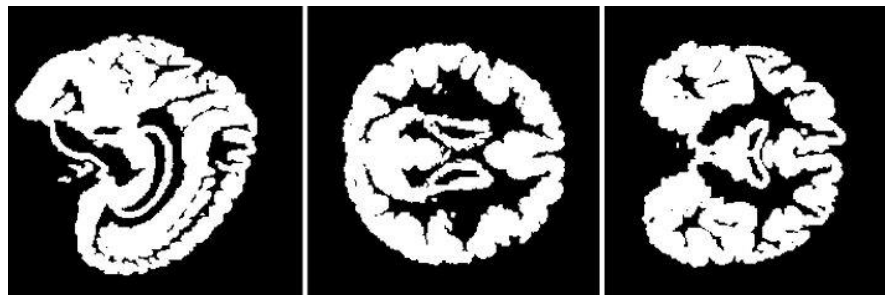
2. Istanziamento dei parametri modificabili

3. Caricamento e concatenazione dei dataset

4. 3-Fold Cross-Validation

IMG = mriToCNN(IMG, siz, axis)

Input:



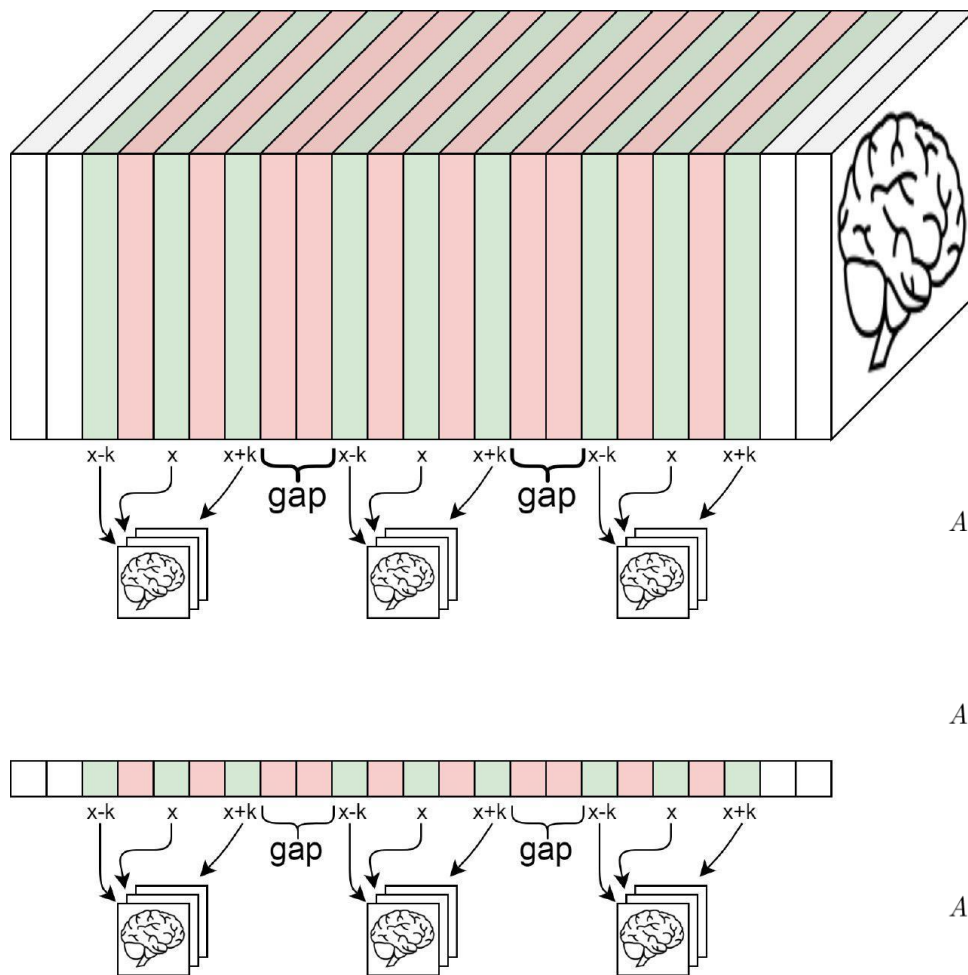
Output:

Asse x	TP	10	3	0	AverageAccuracy = 0.6278
	TN	28	30	42	
	FP	14	6	0	
	FN	8	21	18	
	accuracy	0.6333	0.5500	0.7000	
Asse y	TP	6	5	12	AverageAccuracy = 0.6611
	TN	36	35	25	
	FP	6	1	17	
	FN	12	19	6	
	accuracy	0.7000	0.6667	0.6167	
Asse z	TP	12	12	12	AverageAccuracy = 0.6667
	TN	30	31	23	
	FP	12	5	19	
	FN	6	12	6	
	accuracy	0.7000	0.7167	0.5833	

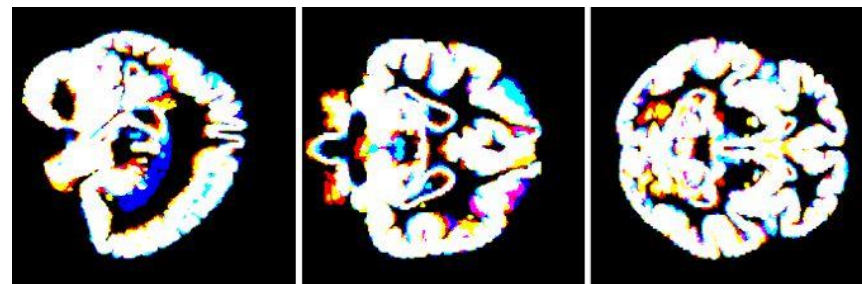
Metodo 2

$$totSlicesInvolved = (2^k + 1 + gap) \times nPictures - gap$$

IMG = mriToCNN(IMG, siz, axis, nPictures, gap, k)



Input:

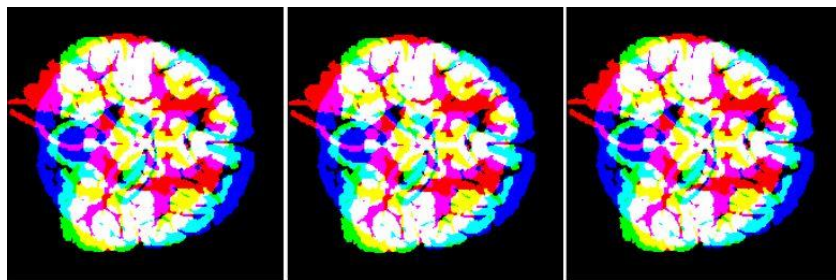


Output:

Asse x	TP	11	51	8	AverageAccuracy = 0.7889
	TN	62	23	58	
	FP	4	13	2	
	FN	13	3	22	
	accuracy	0.8111	0.8222	0.7333	
Asse y	TP	22	39	15	AverageAccuracy = 0.7185
	TN	42	29	47	
	FP	24	7	13	
	FN	2	15	15	
	accuracy	0.7111	0.7556	0.6889	
Asse z	TP	12	42	9	AverageAccuracy = 0.7037
	TN	47	28	52	
	FP	19	8	8	
	FN	12	12	21	
	accuracy	0.6556	0.7778	0.6778	

Metodo 3

Input:



Output:

1. *CN vs AD*

TP	4	6	3
TN	7	6	9
FP	4	0	1
FN	0	3	2
accuracy	0.7333	0.8000	0.8000

AverageAccuracy = 0.7778

2. *CN vs MCIc*

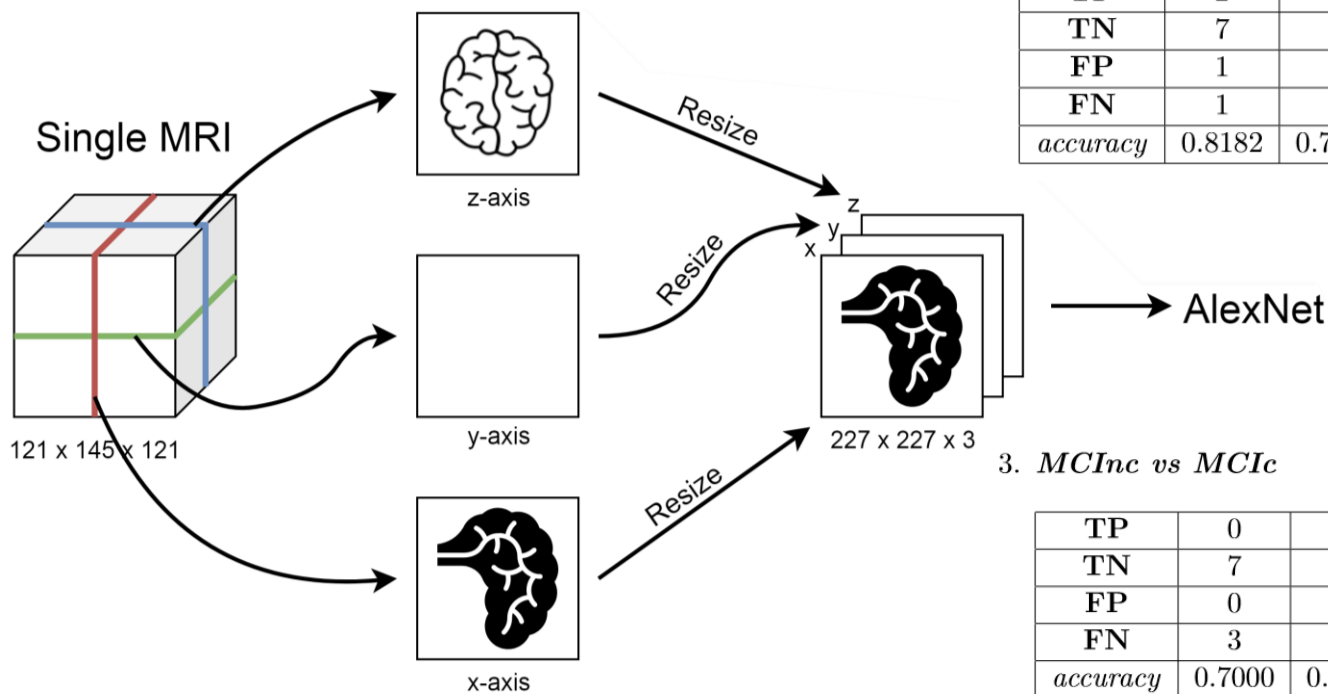
TP	2	2	1
TN	7	7	5
FP	1	1	3
FN	1	2	3
accuracy	0.8182	0.7500	0.5000

AverageAccuracy = 0.6894

3. *MCIInc vs MCIc*

TP	0	2	0
TN	7	4	6
FP	0	2	1
FN	3	2	3
accuracy	0.7000	0.6000	0.6000

AverageAccuracy = 0.6333



Obiettivo: Riconoscimento, con la maggior percentuale di **accuracy** possibile, di un soggetto malato di Alzheimer.

Futuro dell'**Intelligenza Artificiale**, disciplina che si sta velocemente imponendo come fondamentale nelle nostre vite.

Sfide future: diagnosi precoce e conseguente cura di una malattia ancora per poco inaffrontabile.

Ogni tecnologia sufficientemente avanzata è indistinguibile dalla magia.

Arthur C. Clarke