

Relazione esperienza di PCTO in Azienda/Università

Studente: Cardellini Matteo

Azienda/Università: Università degli studi di Camerino (UNICAM)

Gruppo: Astolfi Davide, Cardellini Matteo, Domizioli Francesco, Giannelli Gabriele

Periodo: dall' 11/01/2021 al 30/01/2021

Indice

Introduzione	2
L'Università (inserisci qui le informazioni, il settore, e l'accoglienza)	2
L'attività svolta	2
Seminari introduttivi	4
Progetti svolti	7
Valutazione	15
Conclusioni	16
Sitografia e Bibliografia	16

Introduzione

Durante il mese di gennaio io ed alcuni miei compagni abbiamo svolto l'attività di PCTO con l'università degli studi di Camerino UNICAM. Il percorso prevedeva dopo aver partecipato a dei seminari introduttivi un progetto da svolgere singolarmente ed uno in gruppo.

L'Università

L'università con cui abbiamo svolto questa esperienza come accennato nell'introduzione è l'UNICAM di Camerino. Questo modo alternativo di fare la PCTO ci è stata proposta precedentemente dai nostri docenti scolastici che si prendono cura di questo ambito. Questa scelta è stata quasi d'obbligo in quanto a causa delle ripercussioni della pandemia globale che stiamo vivendo non è stato possibile per tutti affrontare questo percorso in azienda. Dopo aver effettuato questa decisione di svolgere ciò presso l'università, ci sono state proposte svariate scelte sugli argomenti con i quali successivamente avremmo dovuto affrontare e svolgere attività più approfondite in quell'ambito. Io facevo parte di un gruppo insieme ad altri tre ragazzi della mia classe, tutti noi abbiamo scelto di trattare l'argomento dell'AI (Artificial Intelligence) e siamo stati seguiti in questo lavoro dal dottore Marco Piangerelli. Oltre a questa attività di gruppo ci è stato assegnato un altro progetto denominato "Conosci te stesso" che bisognava svolgere in singolo, questo seguito dalla dott.ssa Gabriella Giulia Pulcini.

Dall'università mi sono sentito accolto molto bene e soprattutto ho trovato davanti a me sempre persone molto competenti e molto disponibili per qualsiasi domanda o dubbio mi corresse per la mente. Per lo svolgimento di questo percorso per motivi già detti in precedenza e ormai risaputi non si è potuto farlo in presenza direttamente presso l'università di Camerino, ma abbiamo dovuto fare tutto a distanza, lavorando senza contatti fisici veri e propri.

L'attività svolta

La PCTO è iniziata il giorno 11 gennaio 2021 e terminata il giorno 30 gennaio 2021. Di seguito ho riportato il diagramma di Gantt con la sua relativa WBS dell'intero percorso fatto.

<u>Attività</u>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1.1 Seminario "Conosci te stesso"																				
1.2 Seminario "La progettazione del software: metodologie e strumenti"																				
1.3 Seminario "Sistemi multi-robot: come adattarsi"																				

all'ambiente"																				
1.4 Seminario "La Blockchain Ethereum: tra criptovaluta e programmazione"																				
1.5 Seminario "Game Design e Game Development"																				
1.6 Seminario "Intelligenza artificiale e computer vision"																				
1.7 Seminario "A tu per tu con le professioni dell'informatica"																				
2.1.1 Svolgimento MODULO 1																				
2.1.2 Svolgimento MODULO 2																				
2.1.3 Svolgimento MODULO 3																				
2.1.4 Svolgimento MODULO 4																				
2.1.5 Svolgimento MODULO 5																				
2.1.6 Svolgimento MODULO 6																				
2.1.7 Svolgimento MODULO 7																				
2.1.8 Svolgimento MODULO 8																				
3.1 Incontri con tutor																				
3.2.1.1 Creazione DNN con dataset IRIS																				
3.2.1.2 Creazione DNN con dataset MNIST																				
3.2.1.3 Creazione CNN con dataset MNIST e FASHION-MNIST																				



Diagramma di Gantt del percorso PCTO

WBS
1 SEMINARIO
1.1 Seminario “Conosci te stesso”
1.2 Seminario “La progettazione del software: metodologie e strumenti”
1.3 Seminario “Sistemi multi-robot: come adattarsi all’ambiente”
1.4 Seminario “La Blockchain Ethereum: tra criptovaluta e programmazione”
1.5 Seminario “Game Design e Game Development”
1.6 Seminario “Intelligenza artificiale e computer vision”
1.7 Seminario “A tu per tu con le professioni dell’informatica”
2. PROGETTO CONOSCI TE STESSO
2.1 Svolgimento attività
2.1.1 Svolgimento MODULO 1
2.1.2 Svolgimento MODULO 2
2.1.3 Svolgimento MODULO 3
2.1.4 Svolgimento MODULO 4
2.1.5 Svolgimento MODULO 5
2.1.6 Svolgimento MODULO 6
2.1.7 Svolgimento MODULO 7
2.1.8 Svolgimento MODULO 8
3. PROGETTO INTELLIGENZA ARTIFICIALE
3.1 Incontri con tutor
3.2 Lavoro individuale e di gruppo
3.2.1 Creazione reti neurali
3.2.1.1 Creazione DNN con dataset IRIS
3.2.1.2 Creazione DNN con dataset MNIST
3.2.1.3 Creazione CNN con dataset MNIST e FASHION-MNIST
3.2.1.4 Creazione CNN con VGG16 e dataset MNIST e FASHION-MNIST

WBS del percorso
PCTO

Seminari introduttivi

I primi giorni sono stati dedicati allo svolgimento di alcuni seminari che servivano principalmente a dare una panoramica generale sugli argomenti che sarebbero stati poi trattati nelle attività singole e quelle dei vari gruppi.

La mattina del primo giorno abbiamo avuto l’incontro riguardante “Conosci te stesso”, esso era un percorso formato da vari moduli da svolgere singolarmente per ogni studente giorno dopo giorno. Il webinar è stato tenuto dalla dott.ssa Gabriella Giulia Pulcini. Nel seminario si è trattato dell’importanza di conoscersi e di ricercare il sapere utile per migliorarsi. Ci è stato

spiegato che quando ci troviamo di fronte ad alcuni obiettivi e ci sentiamo estranei non dobbiamo scoraggiarci perché ognuno di noi non è perfetto, ma tutti noi possiamo migliorarci e perfezionarci in qualche modo, il primo passo da fare è sicuramente quello di prendere conoscenza. Lo scopo di questo corso è di dare l'opportunità di conoscersi riuscendo a capire i propri punti di forza e di debolezza. Il tema principale è stato appunto l'apprendimento, per raggiungere questo obiettivo bisogna prendere appunto conoscenza di sé stessi, avere delle buone motivazioni, una metacognizione e validi stili di apprendimento. L'apprendimento è un processo che avviene costantemente attraverso fattori ambientali (che possono essere ad esempio: le caratteristiche fisiche e sociali, dove si vive, le persone che ci circondano e l'ambiente in cui ci troviamo) e fattori personali (che possono essere ad esempio le caratteristiche individuali del soggetto stesso). Per la consapevolezza di sé stessi è importante conoscere la divisione delle tre parti cerebrali che compongono il nostro cervello: abbiamo una parte cosciente, una emotiva ed una istintiva. Queste tre parti rispondono rispettivamente alle domande: cosa, come e perché. In questo incontro è stato anche sottolineato che la genetica ha sicuramente una buona parte nell'intelligenza di un individuo, ma come si suol dire "la potenza è nulla senza il controllo", dunque se non si ha motivazione, non si fa allenamento ed esercizio il talento che si ha probabilmente non basta. Successivamente nell'incontro ci è stato mostrato il corso vero e proprio che dovremmo svolgere. Esso ha come scopo quello di farci conoscere delle nuove strategie per apprendere, applicarle in svariate attività ed infine di acquisire questi nuovi miglioramenti di stili, della metacognizione e delle soft skills per ampliare le proprie conoscenze. Infine ci è stato illustrato come accedere alla piattaforma in cui verranno caricate le attività da eseguire, annunciando tutte le scadenze ed i lavori da fare con i dettagli opportuni utili allo svolgimento dei moduli, che dovranno essere eseguiti per completare in modo esaustivo il corso.

Dal pomeriggio invece sono iniziati i seminari riguardanti i lavori di gruppo, il primo a cui abbiamo partecipato è stato quello tenuto dal dott. Fabrizio Fornari riguardante "La progettazione del software: metodologie e strumenti". In questo incontro ci sono stati dati sostanzialmente dei consigli per migliorare la fase della progettazione del software e della gestione del codice sorgente. Il professore ci ha tenuto a precisare di evitare di gettarsi immediatamente alla scrittura del codice e ci ha fatto capire che è più intelligente adottare un'organizzazione, quindi dividere in fasi il lavoro da svolgere per arrivare al prodotto finale con una migliore progettazione, sviluppo e gestione del software. Successivamente ci sono state date delle dritte su come gestire il codice sfruttando anche l'ausilio di programmi che facilitano ciò, come ad esempio Git e Github.

La giornata successiva è iniziata con il seminario denominato "Sistemi multi-robot: come adattarsi all'ambiente" tenuto dalla dott.ssa Sara Pettinari. Nel webinar ci sono stati illustrati i robot adattivi e le varie attività che essi riescono a svolgere. Questi robot vanno a combinare l'intelligenza artificiale con la connessione a sensori e attuatori, essendo così capaci di modificare il proprio comportamento in base al territorio che li circonda. Infine, ci sono stati anche fatti vedere dei robot e dei droni utilizzati dall'università per fare prove ed esperimenti.

Nel pomeriggio abbiamo partecipato all'incontro tenuto dal dott. Alessandro Marcelletti riguardante "La Blockchain Ethereum: tra criptovaluta e programmazione". Nel seminario per introdurci in questo mondo si è parlato inizialmente del bitcoin, una moneta virtuale crittografica, peer-to-peer e senza intermediari. Dopo averci dato un input il professore ci ha

parlato della Blockchain vera e propria illustrandoci i suoi compiti, il suo funzionamento e molte altre cose come ad esempio il processo di mining (indispensabile per il funzionamento della blockchain).

Il giorno successivo, mercoledì 13 gennaio ci sono stati gli ultimi due seminari riguardanti i lavori di gruppo. La mattina abbiamo avuto il webinar su “Game Design e Game Development” tenuto dal dott. Nicola Del Giudice. In questo incontro ci è stato spiegato cosa vuol dire il termine videogioco vero e proprio, la sua storia e la sua evoluzione nel tempo e infine come concretamente viene sviluppato illustrandoci anche tutte le figure professionali presenti in questo campo che si adoperano per realizzare ciò.

Nel pomeriggio invece abbiamo partecipato al seminario che io e il mio gruppo attendevamo di più, ovvero quello riguardante “L’intelligenza artificiale nella computer vision” in quanto si trattava dell’argomento che avevamo scelto con il quale successivamente a questa introduzione dovevamo svolgere un progetto. L’incontro è stato tenuto dal dott. Marco Piangerelli e si è parlato dell’importanza dell’intelligenza artificiale al giorno d’oggi, di che cosa vuol dire questo termine interrogandoci anche sul fatto se ci serve veramente. Questa disciplina appartenente all’informatica è nata nell’ottobre del 1950 grazie ad un personaggio considerato al giorno d’oggi uno dei più grandi padri dell’informatica e della matematica, ovvero Alan Turing. Quest’uomo in un articolo si domandò se le macchine potessero pensare e fu proprio da lui che dopo qualche studio nacque anche il famoso test di Turing utilizzato per riconoscere se sei veramente una persona umana o un semplice bot. Al giorno d’oggi l’IA la troviamo ovunque, basta cercare semplicemente in internet e ritroviamo milioni e milioni risultati che possono essere articoli di giornale, blog e molto altro. L’intelligenza umana non è altro che il cervello che prende le informazioni, le processa, risponde agli stimoli e infine svolge delle azioni. Tutto ciò avviene solo in una parte del cervello non in tutto, ovvero nella corteccia una zona formata da più strati. Abbiamo diverse teorie sulle intelligenze come possono essere: la teoria delle intelligenze multiple e la teoria dell’intelligenza emotiva. Esistono anche dei modi per misurarla come ad esempio: il Q.I (misura dell’intelligenza cognitiva) e il Q.E (misura dell’intelligenza emotiva). Il termine intelligenza è una definizione semplice e concisa ovvero: “L’intelligenza è la capacità di svolgere compiti complessi”.

Da diverso tempo si sta lavorando su due tipi di intelligenza che sono: l’intelligenza artificiale (IAG) e la superintelligenza. La parte più complessa di questo è ambito è proprio A.I Design, in quanto fino a quando non si riuscirà a comprendere essa non si potrà mai parlare di superintelligenza. Ci sono stati poi spiegati brevemente il significato dei termini machine learning e deep learning. Si è parlato infine di come si crea una rete neurale normale (formata da 1 strato), una rete neurale profonda (formata da più strati) e della differenza tra un neurone naturale e uno di tipo artificiale.

Il giorno dopo, il 14 gennaio abbiamo partecipato all’ultimo tra i seminari introduttivi. Questo incontro era tenuto dalla dott.ssa Barbara Re ed era denominato “A tu per tu con le professioni dell’informatica”. Da come possiamo intuire dal titolo in questo webinar si è parlato dei vari sbocchi lavorativi che l’informatica può dare, un argomento che riguarderà a breve il nostro futuro.

La professoressa ci ha subito introdotto l’argomento facendoci notare di quanto le persone ultimamente vivano online, in quest’ultimo anno infatti, sicuramente anche a causa della pandemia il traffico in rete è notevolmente aumentato. In questi ultimi anni lo sviluppo

dell'informatica è arrivato a comprendere ogni ambito della nostra società, dall'amministrazione all'ambito culturale e sociale. La società a causa di questa grande influenza dell'informatica, ultimamente è cambiata in modo notevole, viene infatti chiamata "IoT & Smart Society".

In seguito la professoressa ci ha fatto capire che per diventare un informatico non basta saper scrivere del codice, ma bisogna saper programmare bene (come dei professionisti) e bisogna comprendere e saper risolvere i problemi.

Ci è stato fatto presente poi che non dobbiamo mai dimenticare che cosa vuol dire il termine informatica vero e proprio, ovvero "l'arte di comprendere e risolvere i problemi".

Successivamente, ci ha illustrato praticamente che cosa si può andare a fare con una laurea in informatica oppure in computer science ed abbiamo notato i numerosi sbocchi possibili.

L'informatico infatti oggi svolge molti compiti, come ad esempio quello di offrire servizi di supporto a delle organizzazioni e molto altro.

Tutto ciò mi ha fatto capire che bisogna essere in primo luogo consapevoli dei propri obiettivi e di riconoscere le competenze che si hanno e quali si vogliono raggiungere, per poi vedere le opportunità che uno può avere nel mondo del lavoro.

Progetti svolti

Dopo questi primi giorni dedicati principalmente ad esperienze di formazione introduttive, ho iniziato a svolgere l'attività "Conosci te stesso" e il progetto di gruppo riguardante l'intelligenza artificiale.

Il progetto "Conosci te stesso" è iniziato l'11 gennaio ed era diviso in otto moduli da svolgere seguendo delle scadenze prefissate all'inizio. L'obiettivo di questo corso consisteva proprio nel conoscersi meglio, migliorando così le proprie capacità. Ogni modulo era formato da una parte di teoria in cui erano presenti dei documenti da leggere ed a volte anche dei video da vedere e una parte pratica in cui erano presenti svariati tipi di attività inerenti alla parte teorica vista. Al completamento di ogni modulo in modo corretto ci veniva assegnato un badge da scaricare.

*Mappa
corso
"Conosci
te stesso"*



Il primo modulo era incentrato sulla metacognizione, essa permette a tutti noi di approfondire i nostri pensieri, dunque anche di conoscere e gestire i nostri processi di apprendimento.

Dopo averlo terminato, i successivi cinque moduli avevano tutti come tema gli stili di apprendimento. In queste schede si è parlato prima di che cosa voleva dire il termine vero e proprio, ovvero "Lo stile di apprendimento è l'approccio all'apprendimento preferito di una persona, il suo modo tipico e stabile di percepire, elaborare, immagazzinare e recuperare le informazioni". Poi ho scoperto che gli stili con cui possiamo apprendere sono diversi: attivo, riflessivo, teorico e pragmatico. Conoscere il proprio stile è importante, in quanto secondo alcuni studi gli studenti che ne sono a conoscenza raggiungono risultati migliori. Per capire quale era lo stile che predomina in me la tutor ci ha proposto di fare un questionario che mi è stato molto di aiuto. Una volta risposto alle varie domande, ci veniva dato come risultato un punteggio per ogni stile di apprendimento. Non credo che delle semplici domande a risposta multipla possano capire bene come sono fatto, però allo stesso tempo ho trovato di aiuto i risultati ottenuti e abbastanza veritieri. Una volta terminato il quiz ho avuto la riconferma che in me predomina lo stile di tipo riflessivo.

Successivamente sono state approfondite le varie tipologie di stile andando a vedere anche il che cosa piace fare a quel genere di persone e ciò che preferiscono evitare.

Ho appreso che le persone che hanno prevalenza nello stile attivo si lasciano coinvolgere totalmente e senza pregiudizi in nuove esperienze. Sono mentalmente aperti, per niente scettici e affrontano entusiasti i nuovi compiti. Sono persone alle quali piace lavorare in gruppo, che si interessano delle cose degli altri e tendono ad essere protagonisti in tutte le attività. Invece, ai riflessivi piace considerare le esperienze e osservarle da diverse prospettive. Raccolgono dati che analizzano con profondità prima di arrivare a una conclusione. Sono persone alle quali piace considerare tutte le alternative possibili prima di fare qualsiasi passo. Ascoltano gli altri e osservano i loro comportamenti. I teorici mentre, sono propensi ad essere ordinati e perfezionisti. Integrano coerentemente i fatti nelle teorie. Gli piacciono analizzare e sintetizzare. Sono profondi nei loro sistemi di pensiero quando stabiliscono principi, teorie e modelli. Ed infine lo stile pragmatico indica l'abilità di mettere in pratica le idee. I pragmatici scoprono la parte positiva delle nuove idee e approfittano della prima occasione per sperimentarle. Nei progetti si muovono sicuri e veloci. Non sono interessati ai concetti astratti e non si sentono coinvolti nelle lunghe discussioni.

Dopo aver visto in modo abbastanza approfondito ogni singolo stile di apprendimento il percorso è terminato con gli ultimi due moduli.

Uno era sui metodi di studio, in cui ho trovato molti consigli utili per non perdere e migliorare la mia concentrazione ed attenzione soprattutto durante lo studio, ma erano presenti anche delle dritte che possono aiutare anche al di fuori di esso.

Infine l'ultimo modulo, il numero otto che consisteva semplicemente in un quiz. Esso serviva per testare le proprie conoscenze apprese durante il corso, inoltre erano presenti anche delle domande su opinioni personali, esse per valutare la struttura ed il metodo di svolgimento del percorso fatto.

Il progetto riguardante l'intelligenza artificiale nella computer è iniziato qualche giorno dopo, il 14 gennaio in cui ci siamo incontrati con il nostro tutor, il dott. Marco Piangerelli che ci ha inizialmente illustrato ciò che dovevamo fare. Gli obiettivi di questo corso erano diversi: in primo luogo quello di approfondire la propria conoscenza sull'intelligenza artificiale, il machine learning, il deep learning e in particolare sulla creazione di reti neurali; un altro

obiettivo era sicuramente quello di riuscire a creare reti neurali di tipo convoluzionale e non, attraverso l'utilizzo del linguaggio di programmazione Python aiutandosi con le sue librerie dedicate per questi progetti (abbiamo utilizzato principalmente tensorflow, keras e sklearn). Prima di passare alla pratica il tutor ci ha spiegato brevemente dei termini essenziali in questo ambito, ovvero che l'intelligenza artificiale non è altro che dei sistemi che imitano il pensiero e le azioni umane, il machine learning sono dei sistemi che imparano basandosi su dei dati strutturati e il deep learning che sono dei sistemi che imparano attraverso reti neurali senza istruzioni umane.

Successivamente abbiamo iniziato a parlare delle reti neurali. Per definizione una rete neurale è "un modello matematico composto da neuroni artificiali di ispirazione alle reti neurali biologiche (quella umana o animale) e vengono utilizzate per risolvere problemi ingegneristici di Intelligenza Artificiale legati a diversi ambiti tecnologici come l'informatica, l'elettronica o altre discipline". Le reti neurali si ispirano al funzionamento biologico del cervello umano, che elabora le informazioni attraverso una rete di neuroni.

Le reti neurali artificiali sono composte da almeno due strati: uno di ingresso (input layer) e uno di uscita (output layer). Oltre a questi layer solitamente viene aggiunto almeno uno strato intermedio, chiamato strato nascosto (hidden layer).

Le reti neurali dunque fanno sì che il computer sia in grado di risolvere i problemi in modo indipendente. In questo caso noi utilizziamo queste reti per il riconoscimento delle immagini, il problema è che a differenza di un essere umano, il computer non è in grado di riconoscere se l'immagine raffiguri una persona, una pianta o un oggetto, ma deve esaminare le caratteristiche individuali di una figura.

In seguito ci sono state spiegate come funzionano le reti di tipo DNN (Deep Neural Network) e quelle di tipo convoluzionale CNN (Convolutional Neural Network). Senza andare troppo nel dettaglio le reti DNN sono formate da semplici strati composti da neuroni, mentre le CNN sono formate sempre da layer ma di diverso tipo, sono infatti caratterizzate da strati di convoluzione (convolutional layer), essi funzionano tramite dei filtri e sono più complessi, ma allo stesso tempo anche più affidabili.

Abbiamo creato queste due tipologie di reti utilizzando il linguaggio di programmazione Python e come ambiente di sviluppo Google Colab.

Per poter allenare e testare le reti neurali ci siamo usufruiti di alcuni dataset reperibili facilmente online o anche direttamente dalle librerie offerte da Python, le quali keras e tensorflow. I dataset come possiamo intuire sono un insieme di dati strutturati che possono essere del semplice testo o delle immagini. Noi abbiamo utilizzato i dataset: IRIS (formato da dati che caratterizzano dei petali appartenenti a tre specie di fiori differenti), MNIST (in cui sono presenti immagini di numeri che vanno da 0 a 9 scritti da vari utenti diversi), FASHION-MNIST (è strutturato in modo simile a MNIST, ma nelle immagini ci sono dei capi di abbigliamento).

Inizialmente abbiamo creato una semplice rete DNN utilizzando il dataset IRIS per prendere mano con il funzionamento, in seguito usando il dataset di immagini MNIST.

Successivamente abbiamo creato delle reti di tipo CNN con i dataset MNIST e FASHION-MNIST sia fatte da noi, sia con l'aiuto di una rete convoluzionale pre allenata e in questo caso abbiamo utilizzato la rete VGG16 (è considerata l'arte delle reti neurali convoluzionali in quanto è stata testata con moltissime immagini ed è la più affidabile al momento).

Di seguito mostrerò come abbiamo creato con il linguaggio di programmazione Python una rete DNN e una CNN utilizzando le immagini del dataset MNIST.

```

1 #Importo mnist
2 (X_train, y_train), (X_test, y_test) = mnist.load_data()
3 #Concateno
4 X = np.concatenate((X_train, X_test))
5 y = np.concatenate((y_train, y_test))
6 #Divido in parte di train e test
7 X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.3,
8                                                    stratify=y, random_state=42)

```

Per prima cosa in entrambe le reti abbiamo importato il dataset di immagini MNIST dalla libreria di keras e successivamente diviso in parte di train (per l'allenamento) e di test. Nella variabile "X" abbiamo le immagini, mentre in "y" le etichette (labels) di esse.

```

1 X_train.shape, X_test.shape

```

```

((49000, 784), (21000, 784))

```

La parte di train come possiamo vedere è formata da 49000 immagini, mentre quella di test da 21000.

```

1 #calcolo numero pixel
2 n_pixel = X_train.shape[1] * X_train.shape[2] #28*28=784
3
4 #trasformo il vettore
5 X_train = X_train.reshape(X_train.shape[0], n_pixel)
6 X_test = X_test.reshape(X_test.shape[0], n_pixel)
7
8 #normalizzo i valori
9 X_train = X_train / 255
10 X_test = X_test / 255
11 X_train= X_train.astype('float32')
12 X_test= X_test.astype('float32')
13
14 #codifica one hot encode (consente di identificare la classe di appartenenza con
15 #una stringa posizionale di cifre 0 e 1 lunga quanto il numero di classi)
16 y_train = np_utils.to_categorical(y_train)
17 y_test = np_utils.to_categorical(y_test)
18 # shape[1] lunghezza stringa=numero di classi (10)
19 n_classi = y_train.shape[1]

```

In seguito, siccome abbiamo delle immagini per riconoscerle utilizziamo i pixel. Dunque, per prima cosa abbiamo trovato il numero di pixel presenti in un'immagine. Successivamente abbiamo rimodellato i vettori in base al numero delle immagini e dei pixel e normalizzato i valori al suo interno, così da rendere più precisi i risultati.

Dopo siamo andati a definire la nostra rete.

```

1 #creo modello
2 model = Sequential()
3 #layer
4 model.add(Dense(500, input_dim=n_pixel, activation='relu')) #primo strato nascosto
5 #model.add(Dense(400, activation='relu'))
6 model.add(Dense(300, activation='relu'))
7 #model.add(Dense(200, activation='relu'))
8 model.add(Dense(100, activation='relu'))
9 model.add(Dense(10, activation='softmax'))#layer di output
10
11 model.summary()
12
13 #Compilo modello
14 model.compile(loss='categorical_crossentropy', optimizer='adam', metrics=['accuracy'])

```

Model: "sequential"

Layer (type)	Output Shape	Param #
dense (Dense)	(None, 500)	392500
dense_1 (Dense)	(None, 300)	150300
dense_2 (Dense)	(None, 100)	30100
dense_3 (Dense)	(None, 10)	1010
Total params: 573,910		
Trainable params: 573,910		
Non-trainable params: 0		

Qui sopra possiamo vedere la struttura di come abbiamo formato la nostra rete DNN. Utilizzando quindi uno strato di input (con 500 neuroni), due strati intermedi nascosti (uno con 300 e l'altro con 100 neuroni) ed infine uno strato di output (con 10 neuroni). Dopo aver fatto numerose prove aumentando e diminuendo gli strati ed i neuroni, abbiamo riscontrato che questa era una delle soluzioni migliori, in quanto se aggiungiamo altri layer la precisione diminuisce, mentre per i neuroni più ne mettiamo più la rete risulterà affidabile. Per capire il numero di neuroni da assegnare ad i vari strati abbiamo iniziato prima con un numero alto (in questo caso 500) e siamo scesi per i layer sottostanti per creare uno "stile imbuto", in quanto questa è una tra le tecniche migliori che abbiamo trovato in termini di precisione dei risultati.

```

1 #creo modello
2 model = Sequential()
3 #convolutional layer
4 model.add(Conv2D(30, kernel_size=3, padding='valid', activation='relu',
5                 input_shape=(28,28,3)))
6 #model.add(Dropout(0.3))
7 model.add(MaxPool2D((2, 2)))
8 model.add(Conv2D(60, kernel_size=3, activation='relu'))
9 #model.add(Dropout(0.3))
10 model.add(MaxPool2D((2, 2)))
11 # flatten output of conv
12 model.add(Flatten())
13
14 # output layer
15 model.add(Dense(60, activation='relu'))
16 model.add(Dense(10, activation='softmax'))
17
18 model.summary()
19
20 #Compilo modello
21 model.compile(loss='categorical_crossentropy', optimizer='adam', metrics=['accuracy'])

```

Model: "sequential"

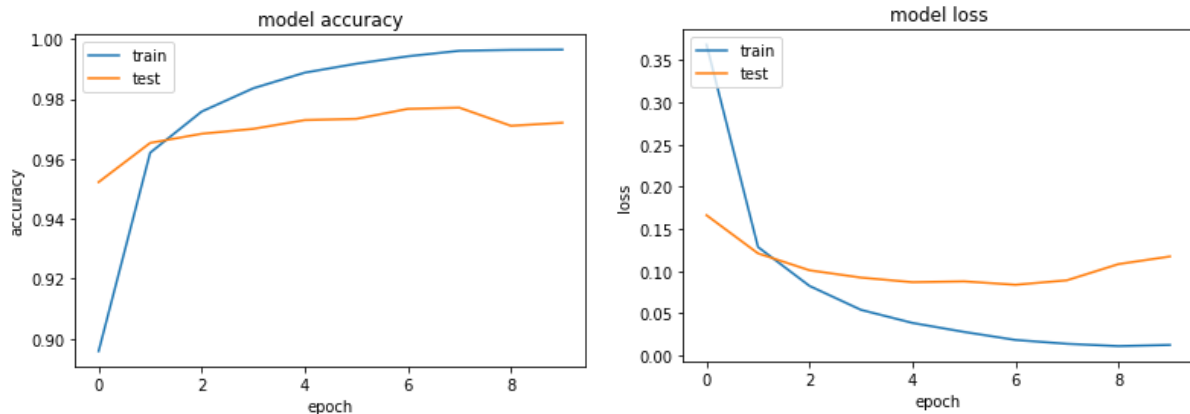
Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 26, 26, 30)	840
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 13, 13, 30)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 11, 11, 60)	16260
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 5, 5, 60)	0
flatten (Flatten)	(None, 1500)	0
dense (Dense)	(None, 60)	90060
dense_1 (Dense)	(None, 10)	610
Total params: 107,770		
Trainable params: 107,770		
Non-trainable params: 0		

In questa immagine possiamo vedere invece come abbiamo definito la nostra rete convoluzionale CNN. Questa rete è appunto caratterizzata dagli strati di convoluzione, essi lavorano tramite dei filtri e sono molto più complessi rispetto ai semplici layer con i neuroni della rete precedente. Dunque gli strati che caratterizzano questa tipologia di rete sono: gli strati di convoluzione, che hanno come obiettivo quello di individuare schemi (come potrebbero essere curve, angoli, circonferenze, quadrati e così via) raffigurati in un'immagine con un'elevata precisione e gli strati di max pooling che praticamente servono a semplificare ed a rendere più grezza l'immagine data in input.

```
progress=model.fit(X_train, y_train, validation_data=(X_test, y_test),
                  validation_split=0.3, epochs=10, batch_size=256, shuffle=True)
```

In seguito abbiamo allenato entrambe le reti tramite questa istruzione, utilizzando un numero di epoche basso (in questo caso 10), poiché inserendo un numero più elevato la nostra rete avrebbe rischiato di “imparare a memoria” quindi di ottenere dei risultati non veritieri.

Dopo abbiamo visualizzato i grafici sui risultati delle due reti.

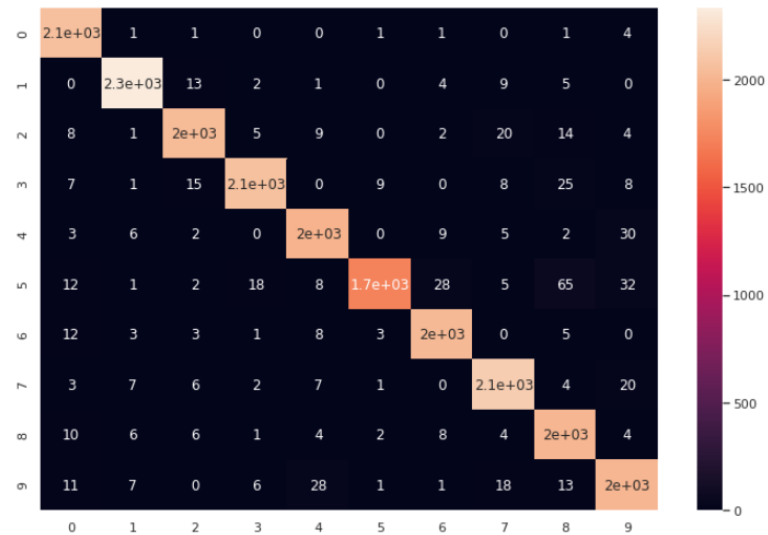


Questi sono i risultati che abbiamo ottenuto

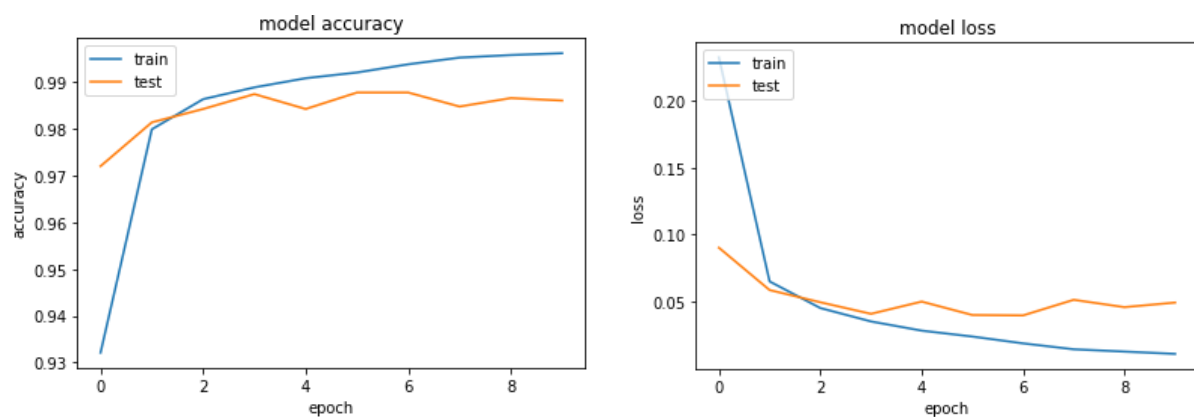
con la rete DNN. Nell'immagine a sinistra possiamo vedere rappresentato i risultati sull'accuratezza, che presenta la precisione ottenuta nei vari test, mentre nell'immagine a destra possiamo vedere il grafico che rappresenta l'errore della rete.

Nei grafici le linee blu indicano la parte di training della rete, mentre quelle arancioni la parte di test. Come possiamo vedere a colpo d'occhio i risultati non sono molto precisi.

Infine, abbiamo calcolato anche la confusion matrix, che sarebbe la tabella che ho riportato qua sopra. Questo è un metodo che sostanzialmente serve per valutare la nostra rete neurale. Le righe stanno ad indicare la predizione della classe appartenente dell'immagine, mentre le colonne stanno a rappresentare la classe effettiva dell'immagine (a volte possono

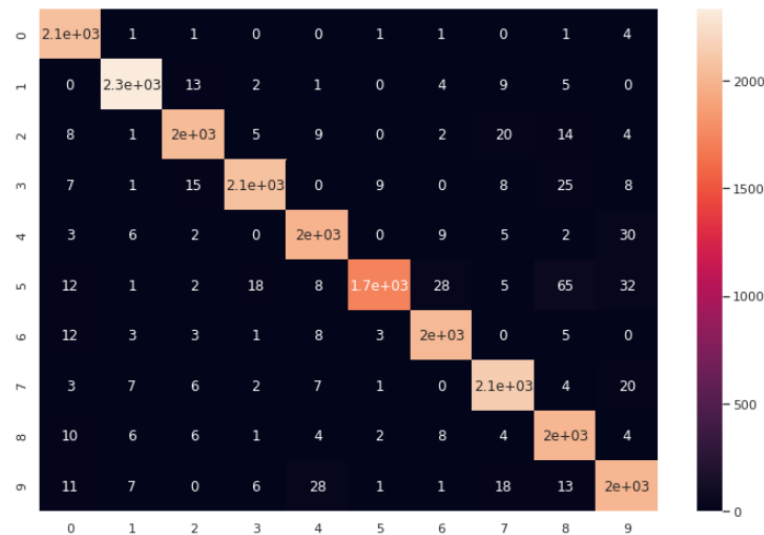


essere invertite). Il numero delle righe e delle colonne corrispondono al numero di classi presenti nel dataset (in questo caso 10).



Questi invece, sono i risultati della rete CNN.

Come possiamo ben vedere dall'andamento della linea arancione (che indica i risultati dei test) essa tende a valori alti nella tabella sopra e valori bassi nella tabella dell'errore, questo dimostra come questa rete di convoluzione sia più precisa rispetto a quella precedente.



Questa tabella è invece la confusion matrix di questa rete convoluzionale.

Dopo aver realizzato diverse reti neurali ci siamo soffermati a fare alcuni confronti, variando anche alcune variabili, cercando di capire quali differenze si presentavano ed abbiamo ottenuto delle conclusioni. Come possiamo vedere anche dai risultati ottenuti dalle due reti mostrate poco fa, le reti di convoluzione risultano più efficienti per il processamento di immagini, anche se abbiamo riscontrato un maggiore tempo nella fase di allenamento. Abbiamo anche utilizzato questo dataset MNIST con la rete neurale convoluzionale pre-allenata VGG16 ed ovviamente i risultati ottenuti sono stati quasi perfetti anche se provando con il dataset FASHION MNIST la rete ci è risultata ancora più precisa, ci siamo risposti a questa anomalia pensando che la rete è stata pre-allenata utilizzando immagini di oggetti fisici e non di numeri.

Valutazione

Durante il percorso sono stato sempre presente ed arrivato in modo puntuale sia ai seminari introduttivi, sia agli incontri successivi con il nostro tutor. In questo mese ho cercato di non fare molte domande quando non capivo, in quanto ho sempre cercato di darmi una risposta da solo aiutandomi se necessario con internet. Ho provato a tenere sempre un livello di attenzione piuttosto alto mentre svolgevo il lavoro e di ascoltare sempre con interesse le comunicazioni fatte dagli altri. Quando i membri del mio team erano in difficoltà ho sempre cercato di aiutarli, anche perché loro hanno fatto lo stesso con me. Come detto poco fa ho cercato sempre di cavarmela da solo e di non chiedere aiuto se non ad i membri del mio gruppo quando ero in difficoltà, ovviamente a volte ci siamo dovuti inevitabilmente confrontare con il nostro tutor.

I compiti che i nostri tutor ci hanno assegnati non sono riuscito a svolgerli tutti in modo autonomo ma in gran parte si. Dopo questa esperienza ritengo sicuramente che il mio grado di autonomia sia aumentato in modo notevole.

Durante le attività soprattutto in quella di gruppo ho utilizzato molto la lingua inglese, in quanto le informazioni da reperire per lo svolgimento del progetto erano in gran parte in

quella lingua. Nell'ambito dell'intelligenza artificiale e della creazione di reti neurali posso sicuramente dire di aver appreso numerosi termini tecnici.

Questo percorso è stato per me anche una specie di test della mia capacità di gestione del tempo e di lavorare in maniera autonoma, cose che mi piacerebbero migliorare ancora. Ho imparato ad utilizzare meglio il linguaggio di programmazione Python soprattutto per la creazione di reti neurali di vari tipi.

Mi sono trovato molto bene sia con il mio gruppo sia con il tutor, infatti credo di aver spesso interagito in maniera propositiva con gli altri. Abbiamo cercato di lavorare sempre in team, questo l'ho trovato piacevole, ma non troppo in quanto i membri con cui facevo parte a volte non risultavano molto di aiuto. Nonostante questo nel gruppo ci è stato un livello di interazione abbastanza alto. Un aspetto a cui dedicherò senza alcun dubbio più tempo le prossime volte che lavorerò in gruppo è quello di dividere in modo più efficiente il lavoro da fare ed organizzare al meglio i vari compiti dei soggetti.

Ritengo che la struttura abbia preparato in maniera poco più che sufficiente l'attività precedentemente proposta nel Patto Formativo. A livello di accoglienza dall'università mi sono sentito a mio agio, ma non troppo, sicuramente questo anche perché abbiamo lavorato a distanza. I tutor che mi hanno seguito li ho trovati molto preparati. Mi permetterei di dare dei consigli alla struttura, ovvero credo che i tutor debbano cercare di essere più presenti e disponibili in quanto i progetti assegnati richiedono alcune competenze che pochi studenti hanno.

Conclusioni

Prima di iniziare questa esperienza, mi aspettavo di dover affrontare un percorso abbastanza difficile in cui avrei dovuto dare il meglio di me. Allo stesso tempo mi aspettavo anche dalla struttura grande comprensione delle nostre capacità.

Questo percorso sarà sicuramente d'aiuto per il mio futuro, poiché grazie alle attività del corso "Conosci te stesso" ho appunto capito ancora meglio come sono fatto, mentre grazie alle attività del lavoro di gruppo sull'intelligenza artificiale, oltre a comprendere i vari concetti ho capito veramente cosa vuol dire lavorare in team e anche ad arrangiarmi e riuscire a risolvere un problema in modo autonomo senza poter chiedere aiuto ad altre persone.

Non mi aspettavo soprattutto nel progetto di gruppo che dovessimo cercare e capire da soli come andava svolta la consegna data dal tutor. Spesso mi sono trovato in difficoltà, ma alla fine anche con l'aiuto del mio gruppo siamo riusciti ad andare avanti.

Sitografia e Bibliografia

- <http://www.psicologiainsiemelivorno.it/articoli/gli-stili-di-apprendimento/>
(consultato il 14/02/2021)
- <https://www.ionos.it/digitalguide/online-marketing/marketing-sui-motori-di-ricerca/che-cose-una-rete-neurale/>
(consultato il 14/02/2021)
- <https://www.domsoria.com/2019/10/come-funziona-una-rete-neurale-cnn-convolutional-neural-network/>
(consultato il 14/02/2021)