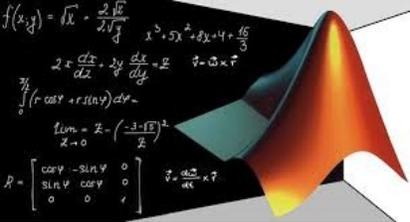


Presentazione del deep learning con Intelligenza artificiale (IA) e dell'internet of things (IoT) per gli studenti di ingegneria del primo anno mediante software MATLAB

Matlab è il software più idoneo per accompagnare gli studenti del corso di Ingegneria Elettrica per la e-mobility nel raggiungere i propri ambiziosi traguardi



Motivazione

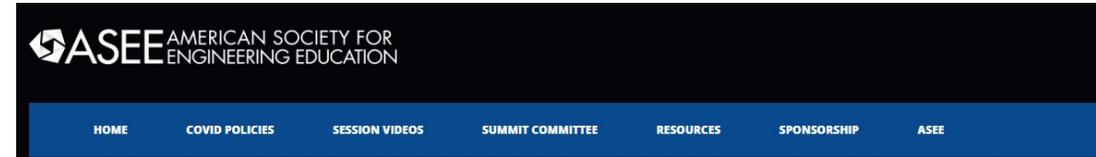
Un recente sondaggio dell'American Society of Engineering Education Corporate ha evidenziato due aree in cui i laureati in ingegneria non sono adeguatamente preparati per soddisfare le esigenze del settore: intelligenza artificiale (AI) e Internet of Things (IoT).

<https://workforcesummit.asee.org/student-survey>

Nel corso di ingegneria elettrica per la e-mobility, seguendo l'esempio della Ira A. Fulton Schools of Engineering dell'Arizona State University, stiamo adottando misure per colmare questa lacuna di competenze introducendo gli studenti di ingegneria ai concetti di intelligenza artificiale e IoT all'inizio della loro carriera universitaria.

Nello specifico, si è aggiunto questo nuovo modulo di apprendimento per gli studenti del primo anno, con esercizi pratici di intelligenza artificiale e IoT utilizzando MATLAB®.

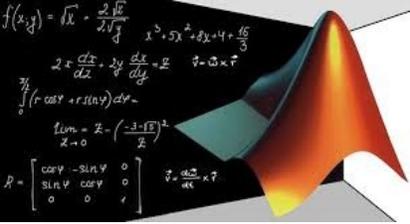
In questi esercizi, gli studenti eseguono la classificazione delle immagini con una rete di deep learning e quindi inviano i risultati delle loro classificazioni alla piattaforma di analisi ThingSpeak™ IoT per l'aggregazione e l'analisi. Il modulo non richiede alcuna precedente esperienza di programmazione in MATLAB di Intelligenza artificiale o Internet of Things e nessun hardware aggiuntivo; gli studenti utilizzano i propri laptop, tablet e webcam.



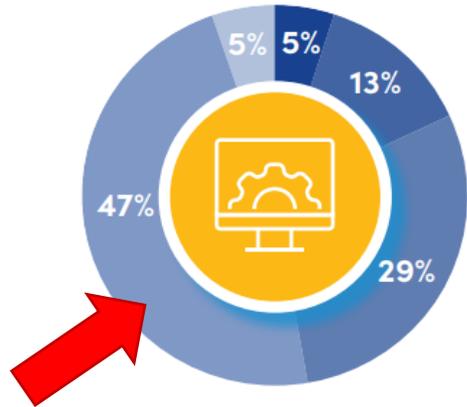
2020 SURVEY FOR SKILLS GAPS IN RECENT ENGINEERING GRADUATES



Motivazione



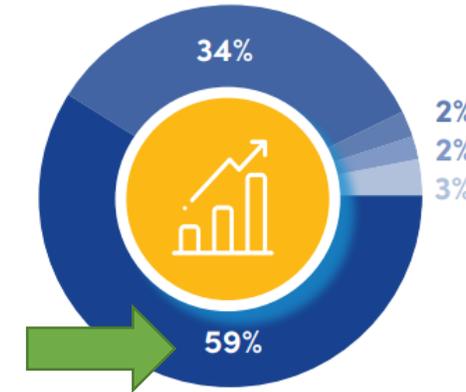
Artificial Intelligence



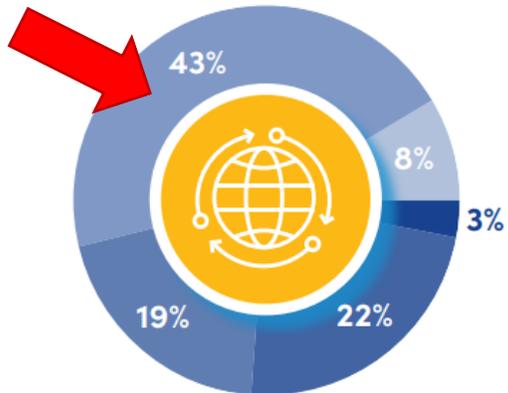
KEY

- VERY PREPARED**
- SOMEWHAT PREPARED**
- VERY LITTLE PREPARATION**
- NOT PREPARED AT ALL**
- GAINED SKILL AFTER GRADUATION**

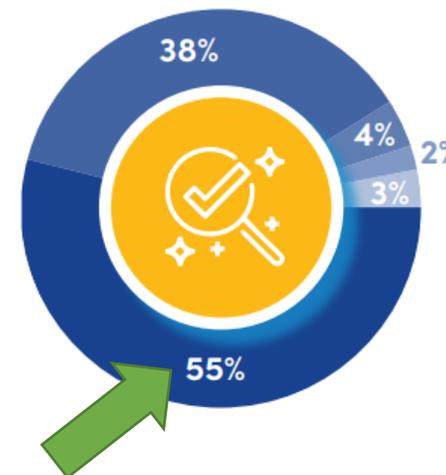
Curiosity and persistent desire for continuous learning



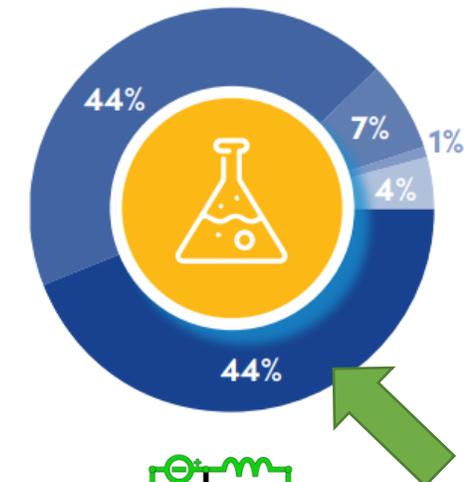
Internet of Things (IoT)

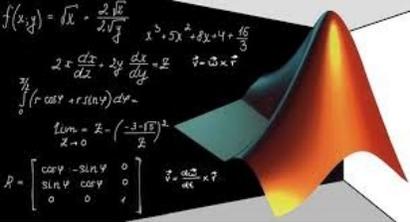


Ability to Identify, Formulate, and Solve Engineering Problems



Hard sciences and Engineering Science Fundamentals





Motivazione

Introduzione alla programmazione Matlab è un corso fortemente consigliato per gli studenti di ingegneria elettrica per la e-mobility.

Il modulo AI e IoT può essere completato in un'unica lezione, ma i suoi esercizi forniscono anche un'introduzione pratica significativa all'intelligenza artificiale e all'IoT, due concetti che gli studenti potrebbero altrimenti non vedere fino ad anni dopo nel loro curriculum. Gli studenti devono sapere che tutte le discipline ingegneristiche in futuro, comprese quelle meccaniche, aerospaziali, chimiche ma specialmente elettriche, incorporeranno sempre più tecniche di apprendimento automatico e intelligenza artificiale, comprese le tecniche che apprendono in questo corso.

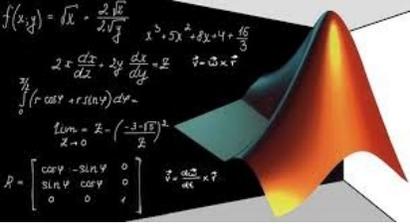
Propedeutico a questo corso è il corso di introduzione a Matlab:
utilizzo di [Matlab](#) (livello base) 1 CFU

Brevi lezioni sull'utilizzo della barra di comando, degli script e delle funzioni per problemi di ingegneria elettrica

[Matlab1](#)
[Matlab2](#)
[Matlab3](#)



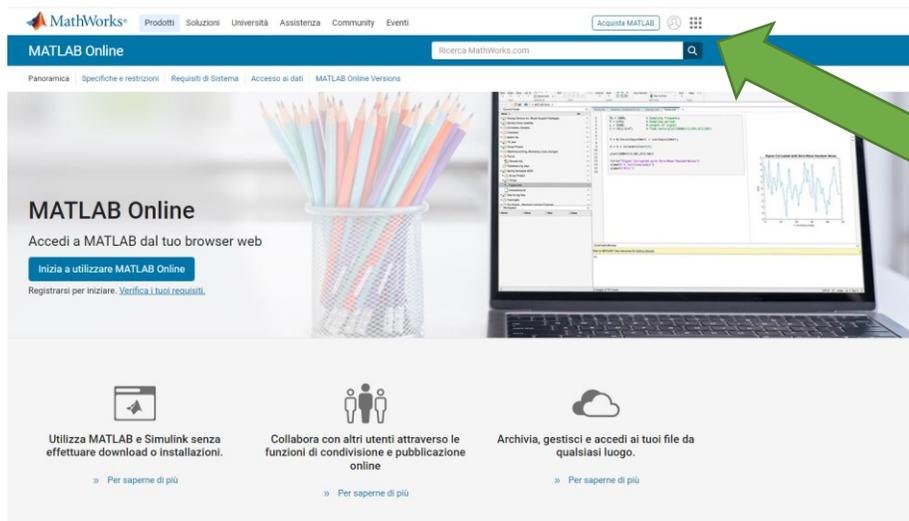
Preparazione



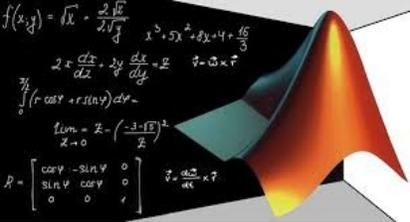
Una volta che gli studenti hanno una conoscenza di base dei comandi e degli script MATLAB, sono pronti per il modulo di deep learning e IoT.

Sono richiesti:

- 1) un laptop o un tablet con una fotocamera;
- 2) alcuni oggetti, come la frutta, occhiali, bicchieri, da classificare durante il primo esercizio del modulo;
- 3) L'utilizzo di Matlab Online, che non richiede download o installazione.

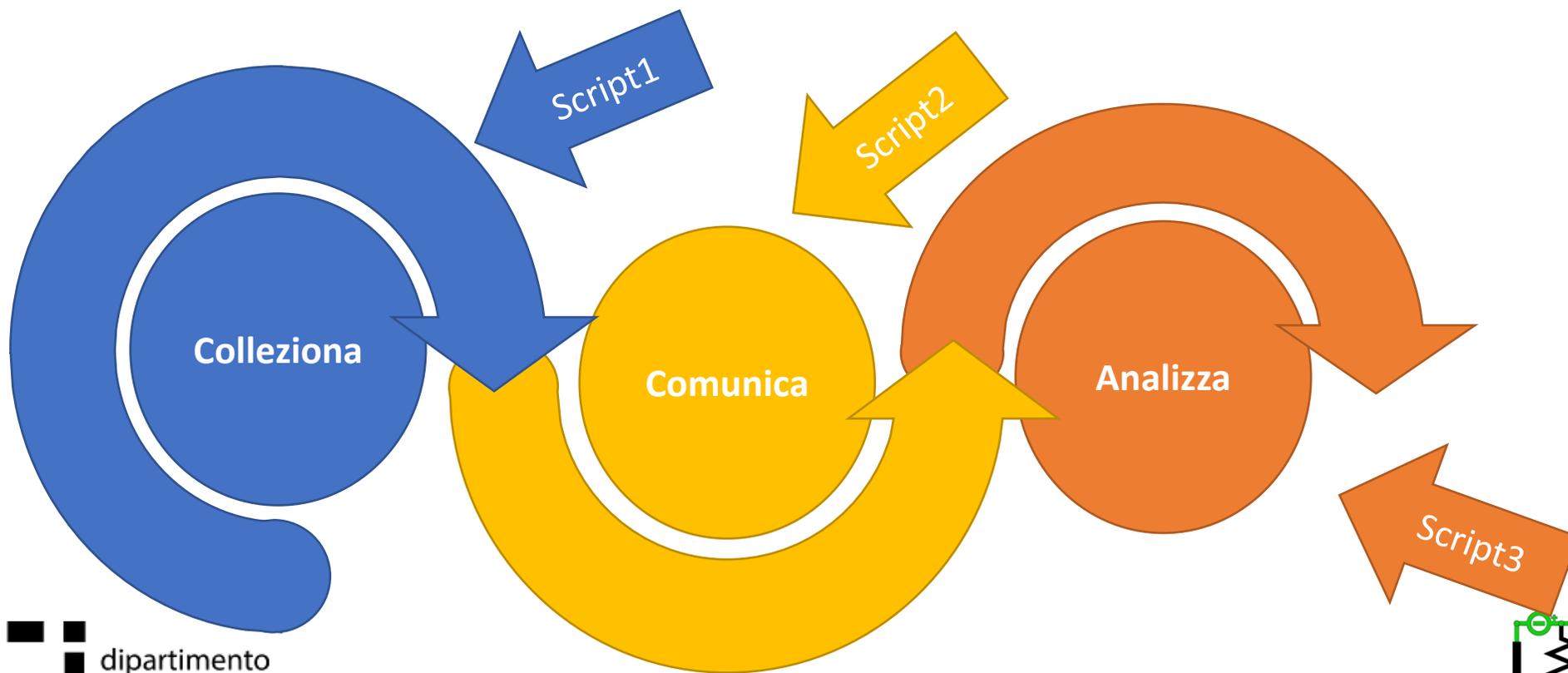


Login con credenziali
Unipa



Programmi

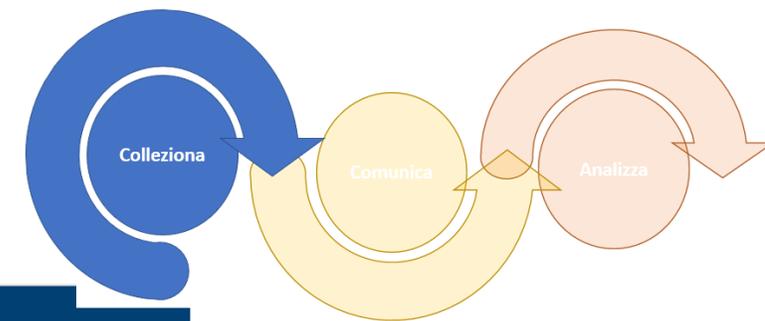
Saranno sviluppati tre semplici script che dovranno collezionare informazioni, trasmettere informazione ed infine elaborare le informazioni. Lo script1 si basa sull'intelligenza artificiale e traduce un'immagine in un'etichetta (label). Lo script2 si basa su un software per Internet of Things e affida l'etichetta ad un Cloud indipendente dal sistema che ha acquisito l'immagine. Infine lo script3 analizza i dati del cloud





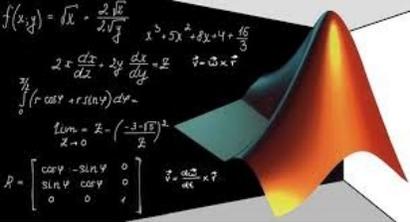
Creare un nuovo script:
intelligenza_artificiale1

Script1

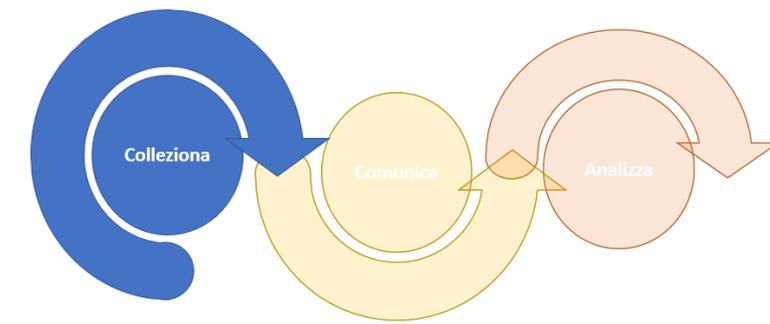


The screenshot shows the MATLAB IDE interface. The top menu bar includes HOME, PLOTS, APPS, EDITOR, PUBLISH, FILE VERSIONS, and VIEW. The ribbon contains several groups of icons: FILE (New, Open, Save), NAVIGATE (Go To, Find, Bookmark), CODE (Refactor), SECTION (Run Section, Run and Advance, Run to End), and RUN (Run, Step, Stop). The current folder is 'MATLAB Drive'. The file explorer shows a list of files: Published (my site), ciao mondo.m, intelligenza_artificiale.m (selected), intelligenza_artificiale2.m, and intelligenza_artificiale3.m. The editor window shows the following code:

```
1 camera = webcam(1);
2 nnet = alexnet;
3 picture = snapshot (camera);
4 picture = imresize (picture, [227, 227]);
5 [label, scores] = classify (nnet, picture);
6 % allineamento in ordine decrescente
7 [sorted_scores, indices] = sort (scores, 'descend');
8 % mostra immagine con etichette
9 image (picture);
10 title(['Alexnet classificazione: ', char(label), ' score', num2str(sorted_scores(1))]);
11 clear camera;
12 drawnow;
13
14
```



Script1



% abilita utilizzo della webcam con Matlab

camera = webcam(1);

% fa riferimento alla AlexNet

nnet = alexnet;

%acquisisce un'immagine

picture = snapshot (camera);

%formato per il riconoscimento

picture = imresize (picture, [227, 227]);

%algoritmo di classificazione

[label, scores] = classify (nnet, picture);

% allineamento in ordine decrescente per trovare maggiore affinità

[sorted_scores, indices] = sort (scores, 'descend');

% mostra immagine con etichette

image (picture);

%aggiunge titolo

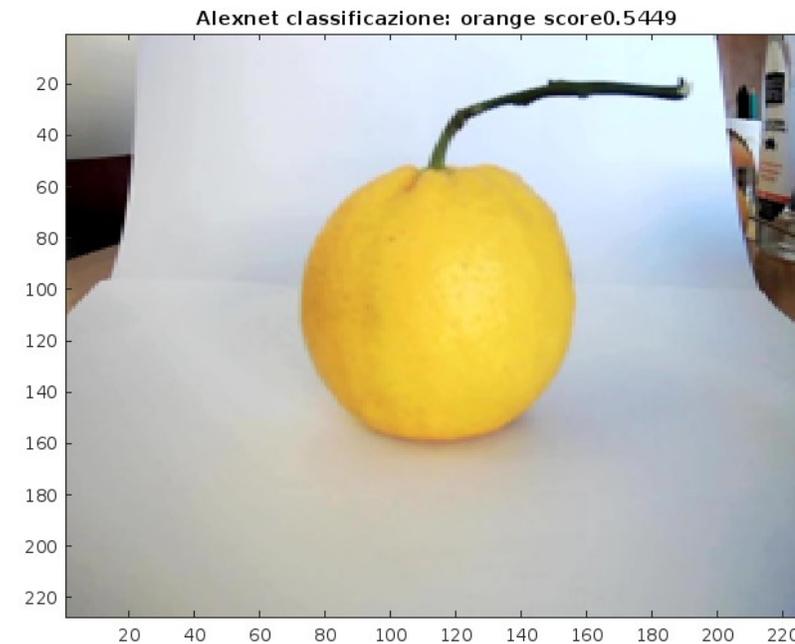
title(['Alexnet classificazione: ',char(label), ' score',

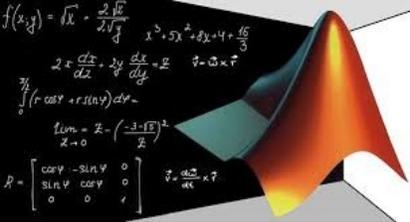
num2str(sorted_scores(1))]);

clear camera;

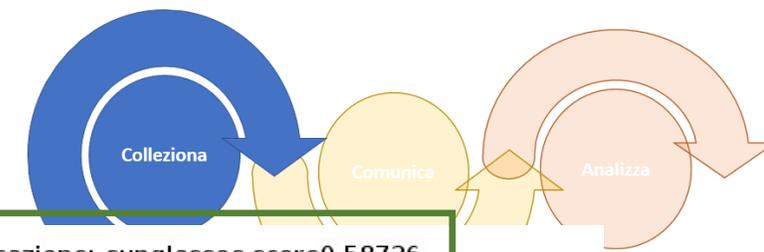
drawnow;

AlexNet è un'implementazione basata su GPU (graphics processing unit) di una rete neurale convoluzionale





Script1



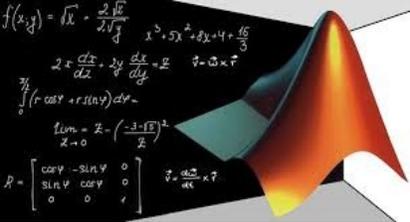
Alexnet classificazione: sunglass score 0.23728



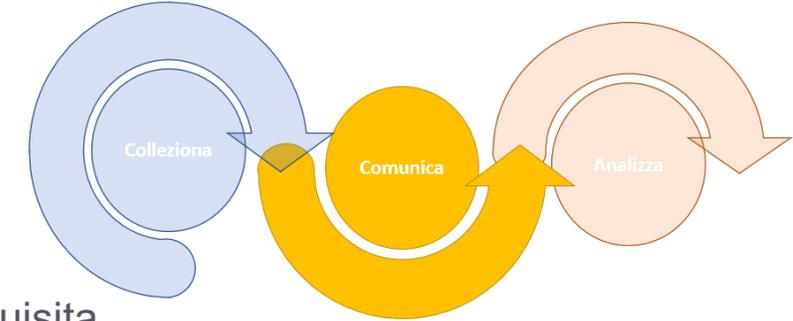
Alexnet classificazione: sunglasses score 0.58726



Il riconoscimento non è perfetto. Ci sono due possibili errori, il primo basato su come è costituito il database, gli occhiali da vista non sono presenti ma sono presenti gli occhiali da sole. La seconda imperfezione è dovuta al rumore, se lo sfondo è bianco gli occhiali sono riconosciuti più facilmente.



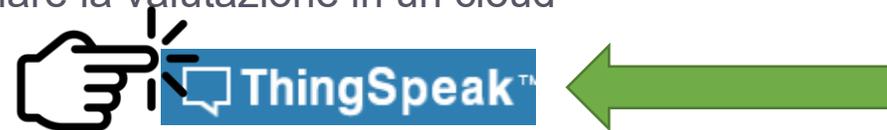
Script2



Il riconoscimento effettuato è presente solamente nel sistema in cui la foto è stata acquisita. Questo fa parte della basilare esperienza di intelligenza artificiale. Ora si vuole immaginare come collezionare differenti impressioni da parte di più operatori.



Si rende necessario utilizzare internet of things ed assegnare la valutazione in un cloud

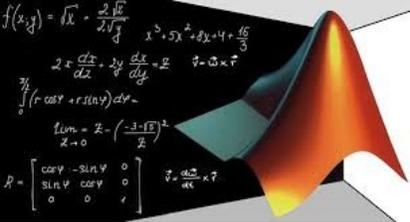


ThingSpeak è una piattaforma per progetti IoT Effettua la raccolta dati nel cloud con analisi avanzata degli stessi dati utilizzando MATLAB

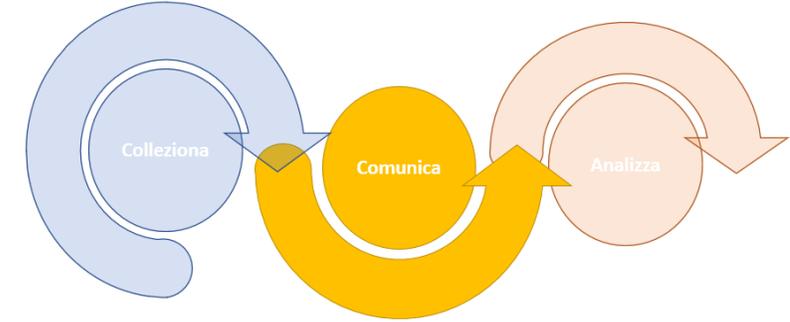


Per creare il proprio cloud basta effettuare l'accesso con le credenziali di Matlab





Script2



Questa parte serve per realizzare progetti propri, e può essere saltata per il momento



My Channels

New Channel

Search by tag

	Created	Updated
emobility1	2023-01-23	2023-01-23 14:53

Help

Collect data in a ThingSpeak channel from a device, from another channel, or from the web.

Click **New Channel** to create a new ThingSpeak channel.

Click on the column headers of the table to sort by the entries in that column or click on a tag to show channels with that tag.

Learn to **create channels**, explore and transform data.

Learn more about [ThingSpeak Channels](#).

Examples

- [Arduino](#)
- [Arduino MKR1000](#)
- [ESP8266](#)
- [Raspberry Pi](#)
- [Netduino Plus](#)

Upgrade

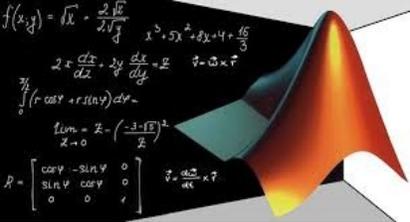
Need to send more data faster?

Need to use ThingSpeak for a commercial project?

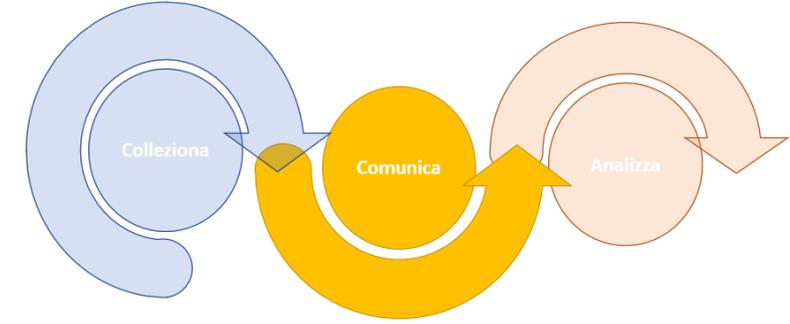
Upgrade

Con NewChannel si crea un proprio canale di cloud
Nel nostro caso è chiamato emobility1

Come si vede in questa pagina, sono presenti degli esempi per utilizzare microcontrollori commerciali come Arduino per effettuare il sensing



Script2



Questa parte serve per realizzare progetti propri, e può essere saltata per il momento

emobility1
Channel ID: 2014588 | canale di prova per il corso di emobility

Private View Public View Channel Settings Sharing API Keys Data Import / Export

Write API Key

Key: AYSZMKJAAFXXML7

Generate New Write API Key

Read API Keys

Key: 3Z2V3C1AKG7P4RA6

Note

Save Note Delete API Key

Add New Read API Key

Help

API keys enable you to write data to a channel or read data from a private channel. API keys are auto-generated when you create a new channel.

API Keys Settings

- Write API Key:** Use this key to write data to a channel. If you feel your key has been compromised, click **Generate New Write API Key**.
- Read API Keys:** Use this key to allow other people to view your private channel feeds and charts. Click **Generate New Read API Key** to generate an additional read key for the channel.
- Note:** Use this field to enter information about channel read keys. For example, add notes to keep track of users with access to your channel.

API Requests

Write a Channel Feed

```
GET https://api.thingspeak.com/update?api_key=AYSZMKJAAFXXML7&field=
```

Read a Channel Feed

```
GET https://api.thingspeak.com/channels/2014588/feeds.json?api_key=
```

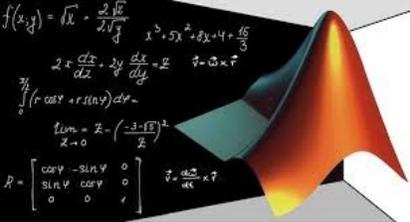
Read a Channel Field

```
GET https://api.thingspeak.com/channels/2014588/fields/1.json?api_ke
```

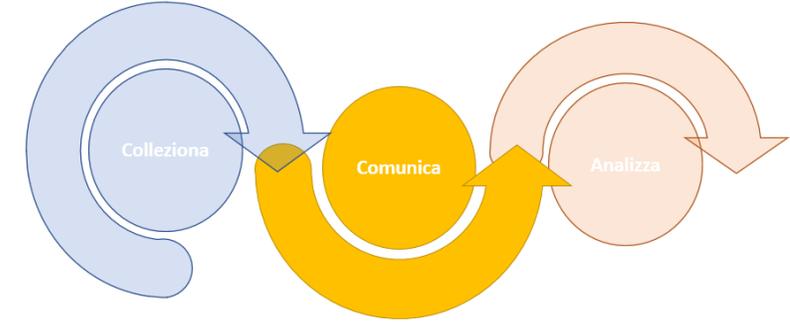
I dati importanti sono:

- 1) il numero identificativo del canale
- 2) La chiave di scrittura del canale
- 3) La chiave di lettura del canale

Le chiavi possono continuamente aggiornate per evitare scritture inappropriate



Script2

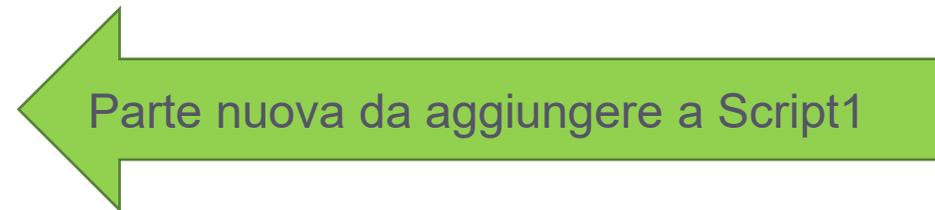


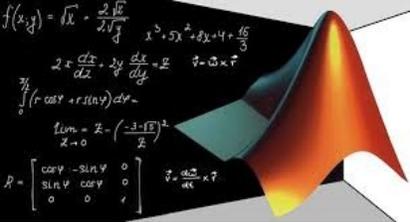
```

clc;
camera = webcam(1);
nnet = alexnet;
picture = snapshot (camera);
picture = imresize (picture, [227, 227]);
[label, scores] = classify (nnet, picture);
%label
% allineamento in ordine decrescente
[sorted_scores, indices] = sort (scores, 'descend');
% mostra immagine con etichette
image (picture);
title(['Alexnet classificazione: ', char(label), ' score', num2str(sorted_scores(1))]);
clear camera;
drawnow;

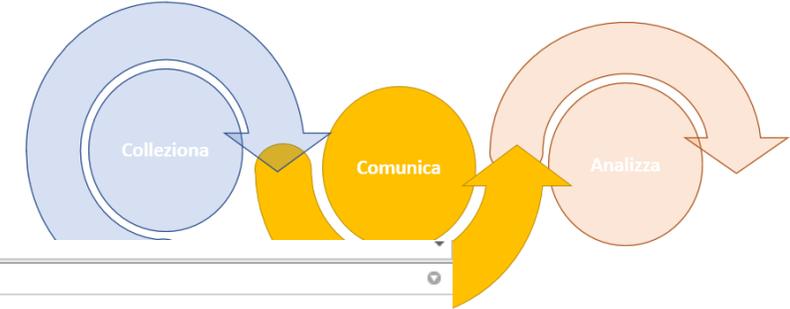
%% Aggregazione dei dati delle etichette (label) per la piattaforma IoT
try
% modifico la tipologia di etichetta, di tipo char
lab =char(label);
% l'istruzione attuale vuole id canale, le parentesi graffe per mandare
% un dato non numerico, la chiave di scrittura
thingSpeakWrite(2014588, {lab}, 'WriteKey', 'AYSZMZKJAAFXXML7');
%stampo a schermo l'etichetta per vedere se è andato a buon fine
lab
catch
pause(randi(5))
end

```





Script2



```

1  clc;
2  camera = webcam(1);
3  nnet = alexnet;
4  picture = snapshot (camera);
5  picture = imresize (picture, [227, 227]);
6  [label, scores] = classify (nnet, picture);
7  %label
8  % allineamento in ordine decrescente
9  [sorted_scores, indices] = sort (scores, 'descend');
10 % mostra immagine con etichette
11 image (picture);
12 title(['Alexnet classificazione: ', char(label), ' score', num2str(sorted_scores(1))]);
13 clear camera;
14 drawnow;
15 %% Aggregazione dei dati delle etichette (label) per la piattaforma IoT
16 try
17     % modifico la tipologia di etichetta, di tipo char
18     lab =char(label);
19     % l'istruzione attuale vuole id canale, le parentesi graffe per mandare
20     % un dato non numerico, la chiave di scrittura
21     thingSpeakWrite(2014588, {lab}, 'WriteKey','AYSZMKJAAFXXML7');
22     %stampo a schermo l'etichetta per vedere se è andato a buon fine|
23     lab
24 catch
25     pause(randi(5))
26 end
27

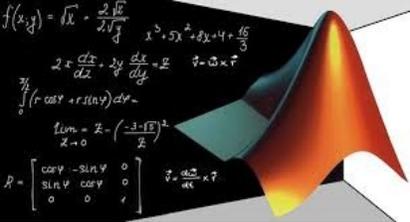
```

Command Window

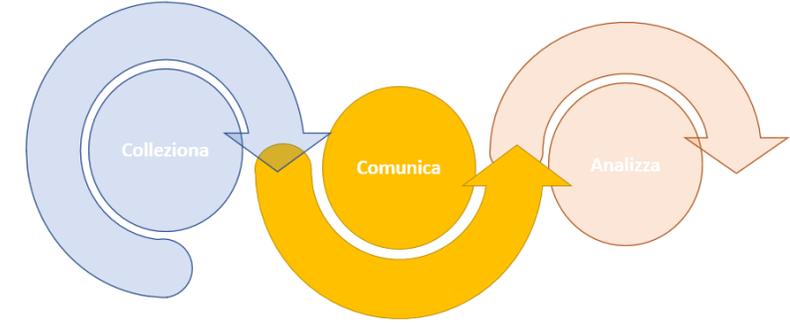
```

lab =
    'sunglasses'
>>

```



Script2



ThingSpeak™ Channels ▾ Apps ▾ Devices ▾ Support ▾

emobility1

Channel ID: 2014588

canale di prova per il corso di emobility

Access: Private

Private View Public View Channel Settings Sharing API Keys Data Import / Export

+ Add Visualizations + Add Widgets Export recent data

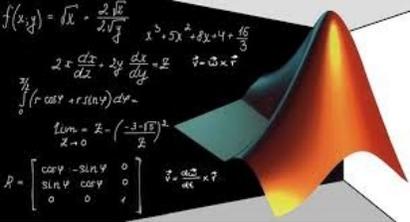
Channel Stats

Created: about 22 hours ago
Last entry: 9 minutes ago
Entries: 9

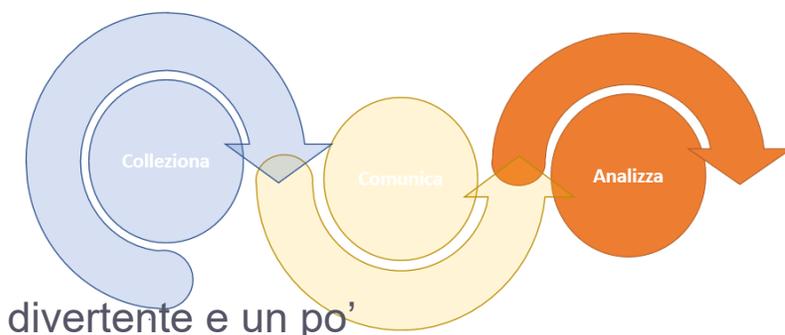


Prof. Fabio Viola

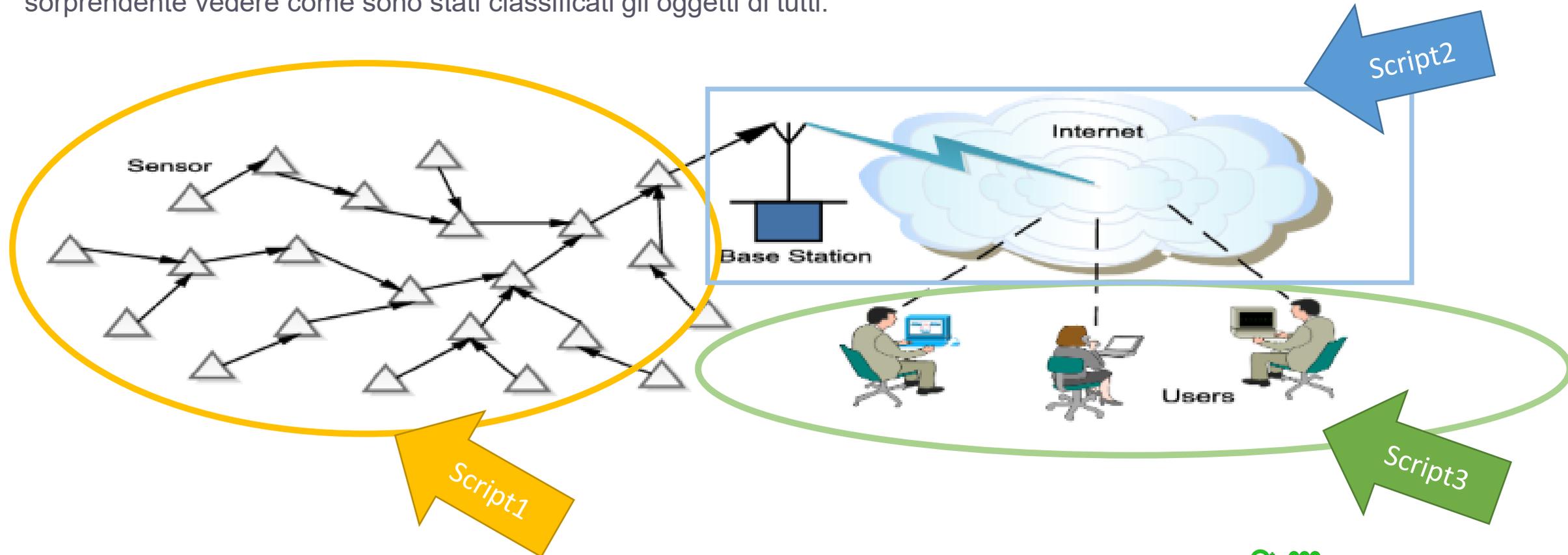


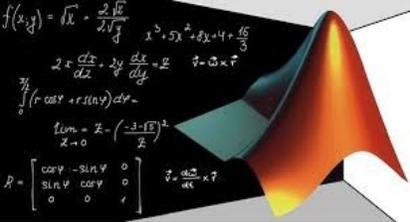


Script3

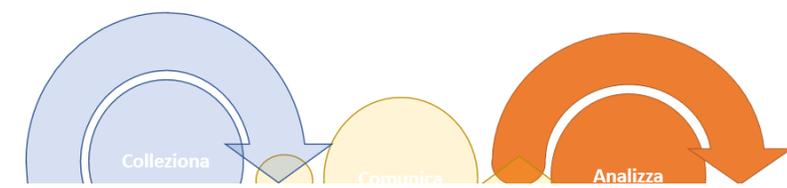


Nel terzo esercizio, è possibile esaminare i dati raccolti ed aggregati nel canale IoT. È divertente e un po' sorprendente vedere come sono stati classificati gli oggetti di tutti.





Script3

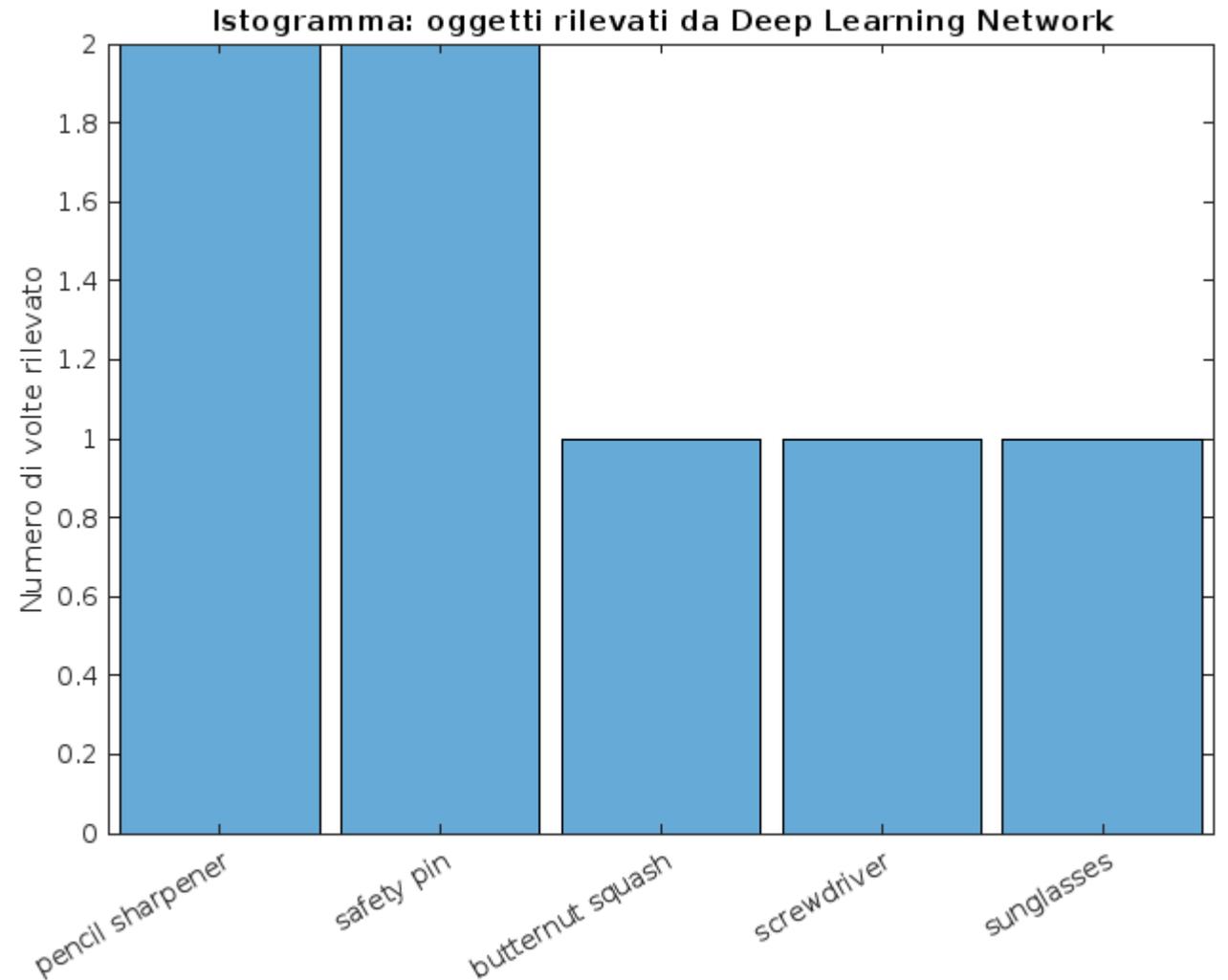


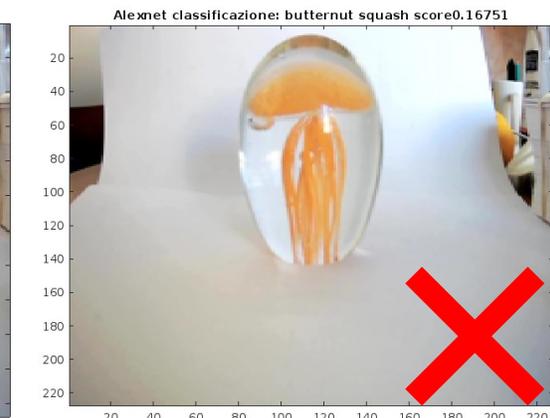
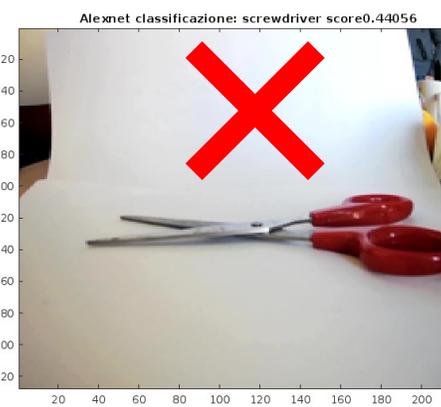
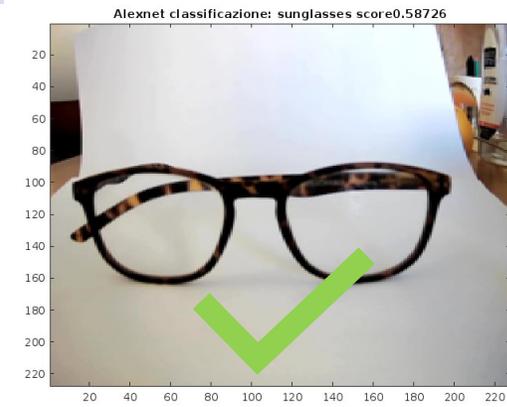
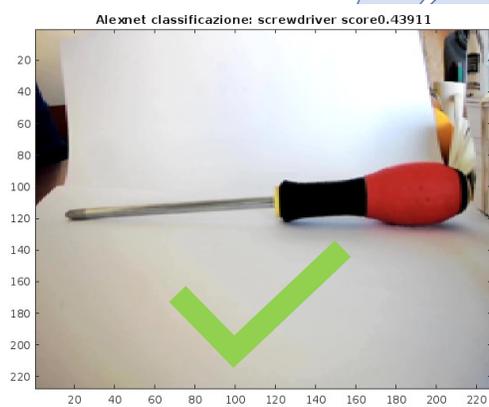
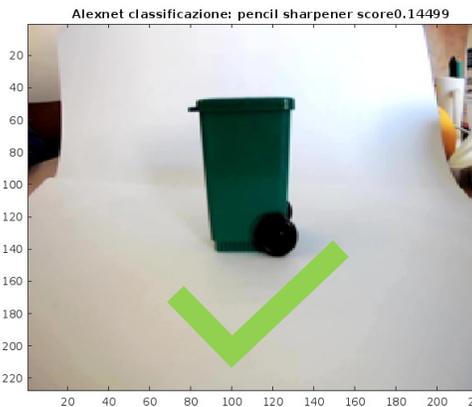
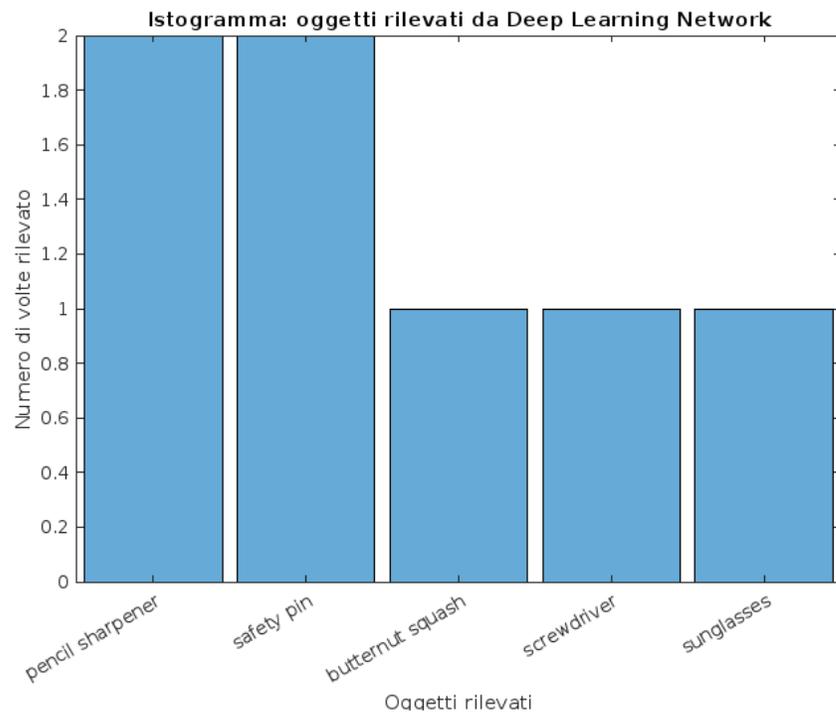
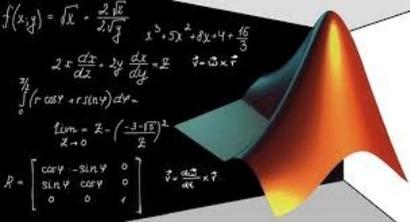
% Esercizio 3

```

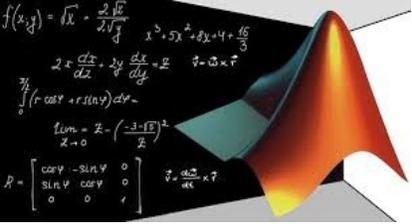
clc;
%parametri del canale
readChannelID = 2014588;
LabelFieldID = 1;
readAPIKey = '3Z2V3C1AKG7P4RA6';
% Lettura dei dati aggregati delle label per le ultime 2 ore da ThingSpe
dataForLastHours = thingSpeakRead(readChannelID, ...
'Fields', LabelFieldID, 'NumMinutes', 60, ...
'ReadKey', readAPIKey, 'OutputFormat', 'table');
%% Visualizzare i dati utilizzando un istogramma
if (not(isempty(dataForLastHours)))
labelsForLastHours = categorical(dataForLastHours.FieldLabel1);
numbins = min(numel(unique(labelsForLastHours)), 20);
histogram(labelsForLastHours, 'DisplayOrder', 'descend', ...
'NumDisplayBins', numbins);
xlabel('Oggetti rilevati');
ylabel('Numero di volte rilevato');
title('Istogramma: oggetti rilevati da Deep Learning Network');
set(gca, 'FontSize', 10)
end
drawnow

```

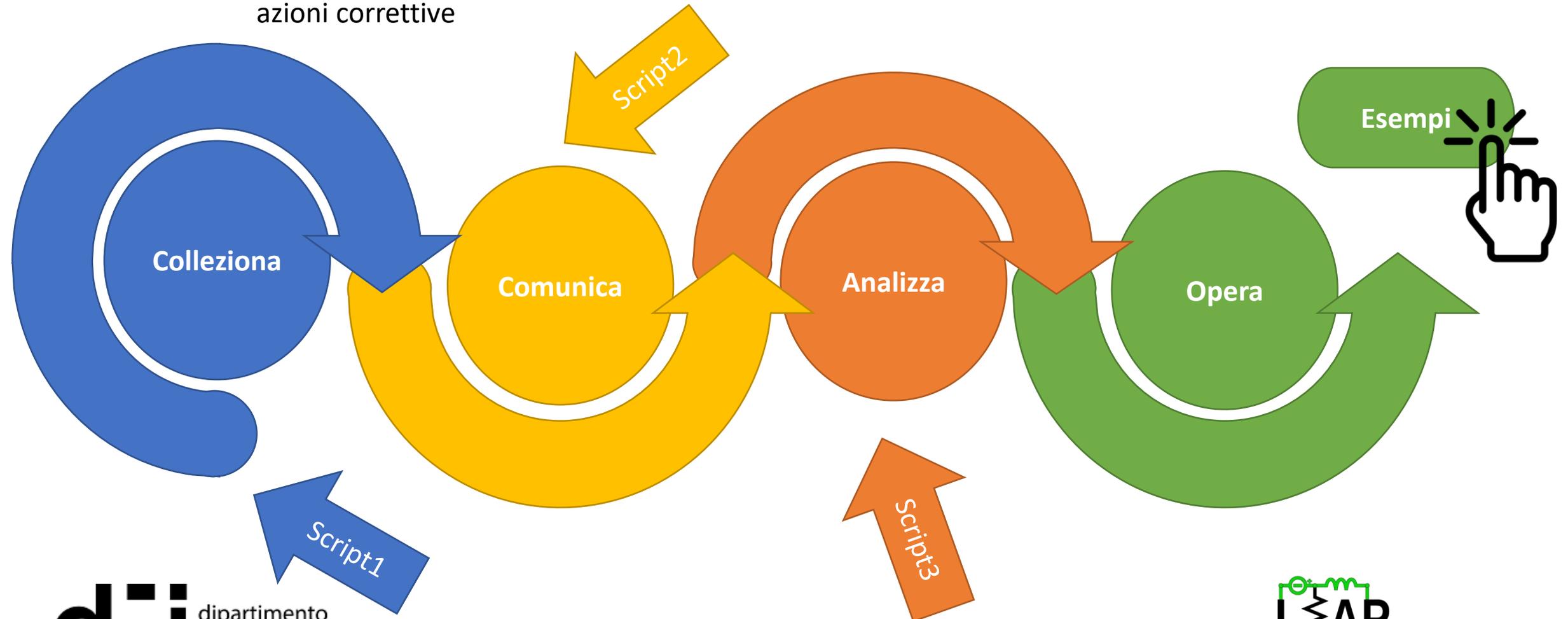


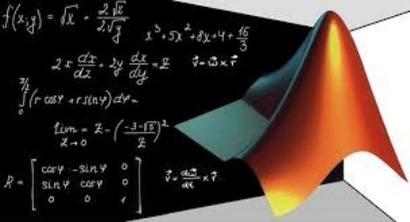


Conclusioni



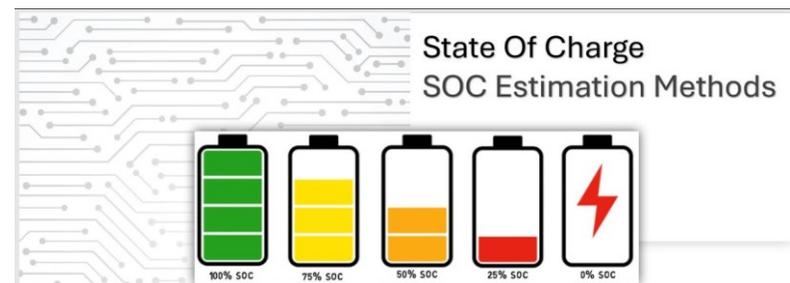
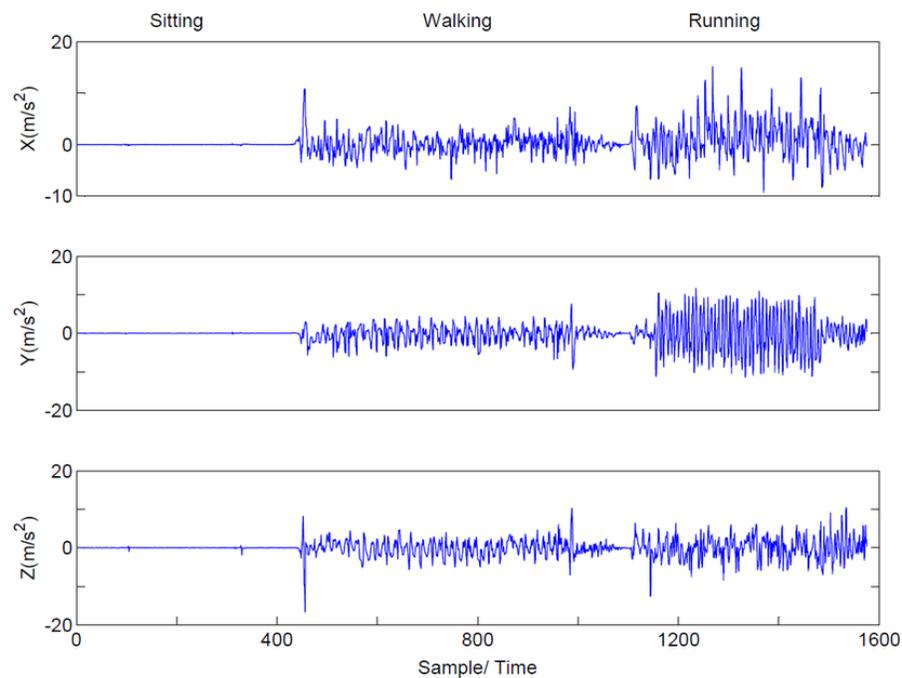
I tre semplici script hanno definito la sequenza di collezione, comunica, analizza per poi potere definire le azioni correttive



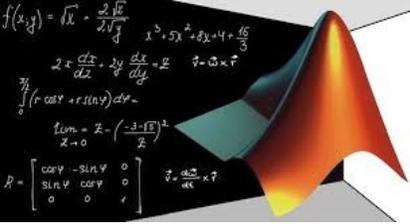


Conclusioni

Gli studenti possono pensare come utilizzare dati campionati da differenti sensori e renderli utili per progetti di emobility, immaginando i propri database



Conclusioni



Caso studio proposto



Un [brevetto coreano](#) sviluppa un metodo per identificare il comportamento di guasto di celle difettose in veicoli ibridi. La lettura delle tensioni sulle celle, nelle fasi di carica e scarica in movimento, è confrontata per identificare quelle soggette forte deviazione da un valore medio e quindi soggette a corrosione. Immaginare il sistema che possa utilizzare questo brevetto.

