











AI BLOCKCHAIN

IN QUESTO NUMERO:

- DEEP LEARNING CON KERAS SUL RASPBERRY PI
 - CAPIRE LE RETI NEURALI CONVOLUZIONALI
 - L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELL'INGEGNERIA AEROSPAZIALE
 - CARDANO: LA BLOCKCHAIN INNOVATIVA SVILUPPATA A LIVELLO ACCADEMICO
 - SMART CONTRACT SU BLOCKCHAIN ETHEREUM
- E MOLTO ALTRO!

FOCUS DEL MESE

QUESTO MESE:

IOT	IOT	GEN/FEB	 1 Febbraio
CAR HACKING - OBD	AUTOMOTIVE	MARZO	 1 Marzo
BLOCKCHAIN	AI	APRILE	 1 Aprile
AUDIO/VIDEO	WIRELESS/RF	MAGGIO	 1 Maggio
MAKERS SENSOR BOARDS	SENSORS	GIUGNO	 1 Giugno
ROBOTICS	POWER/MOTOR	LUGLIO	 1 Luglio
SMART PROJECTS	INDUSTRY 4.0	AGO/SET	 1 Settembre
MAKERS LABORATORY	TEST & MEASUREMENTS	OTTOBRE	 1 Ottobre
WEARABLE	LED LIGHTING OPTOELECTRONICS	NOVEMBRE	 1 Novembre
MAKERS BOARDS	EMBEDDED DESIGN	DICEMBRE	 1 Dicembre
<i>MAKERS ZONE</i>			

COSA LEGGERAI NEL 2020?

AI BLOCKCHAIN



Founder&Editor

Emanuele Bonanni

CFO

Lidia Balica

Editorial Assistant

Maria Pisani

Maker in Chief

Giordana Francesca Brescia

Marketing

Sara Ercolani

Advertising

Cristian Balica
cristian@contangosl.com

Graphic Designer

Marilde Mirra

Circulation

Users - 132.222

Social Network - 122.977

© Copyright

Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti e disegni sono di proprietà di Contango SL.

E' vietata la riproduzione anche parziale degli articoli salvo espressa autorizzazione scritta dell'editore. I contenuti pubblicitari sono riportati senza responsabilità, a puro titolo informativo.

Autorizzazione alla pubblicazione del Tribunale MI n. 20 del 16/01/2006

EDITORIALE

VIVREMO IN UN MATRIX

2

AI, MACHINE LEARNING, DEEP LEARNING: QUALI LE DIFFERENZE?

4

DEEP LEARNING CON KERAS SUL RASPBERRY PI

11

WEKA: MACHINE LEARNING PER TUTTI PARTE I

19

WEKA: MACHINE LEARNING PER TUTTI PARTE II

25

CAPIRE LE RETI NEURALI CONVOLUZIONALI

31

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLA GUERRA DEL FUTURO

39

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELL'INGEGNERIA AEROSPAZIALE

43

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE PER LA PREVENZIONE DEGLI INCIDENTI AEREI

47

INTELLIGENZA ARTIFICIALE: IL SOFTWARE CHE IMPARA A GIOCARE A SCACCHI E CHE IN 72 ORE NE DIVENTA MAESTRO

51

LA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN

55

LA BLOCKCHAIN RIDEFINISCE IL TEMPO

59

COME MIGLIORARE LA PRIVACY NELLA BLOCKCHAIN

63

CARDANO: LA BLOCKCHAIN INNOVATIVA SVILUPPATA A LIVELLO ACCADEMICO

69

COSA È LA LIGHTNING NETWORK E COSA RAPPRESENTA PER IL FUTURO DELLA BLOCKCHAIN

72

SKYNET CORE: IL CHIP PER SUPPORTARE BLOCKCHAIN E IOT

76

IOTA: PUBBLICARE TRANSAZIONI SUL TANGLE CON IL RASPBERRY PI

81

ALGORITMI DI CONSENSO: PROOF OF WORK, PROOF OF STAKE O DBFT?

89

SMART CONTRACT SU BLOCKCHAIN ETHEREUM

94

L'IMPORTANZA DELL'HARD FORK DI ETHEREUM E GLI INCIDENTI DI PERCORSO

99

NASCE PRIMA IL MINER O LA CRIPTOMONETA?

103

STABLE COIN: LA CRIPTOVALUTA PROGETTATA PER RIDURRE LA VOLATILITÀ

107

LA CRITTOGRAFIA DIETRO UN CRIPTOWALLET

114

VIVREMO IN UN MATRIX

L'intelligenza artificiale è già realtà tangibile. A renderla estremamente affascinante ed unica è la capacità di sistemi intelligenti di replicare comportamenti umani seguendo lo schema percezione, ragionamento ed azione.

Tuttavia, nell'immaginario collettivo parlare di intelligenza artificiale riconduce spesso alla fantascienza e ad una visione futuristica della realtà. Le leggi della robotica di Isaac Asimov pubblicate nel lontano 1942 sulla rivista di fantascienza *Astounding Science Fiction*, prendono forma e diventano più che mai attuali.

Negli ultimi anni abbiamo assistito ad uno sviluppo esponenziale di tecnologie per l'intelligenza artificiale, soprattutto in virtù del fatto che gli algoritmi di apprendimento automatico hanno potuto contare su una notevole **potenza computazionale** e sulla crescente disponibilità di dati necessari per l'addestramento.

In seguito alla progressiva miniaturizzazione dei computer, alla diffusione di sensori low cost ed alla disponibilità di dispositivi sempre più smart, è stato possibile semplificare la raccolta e l'interpretazione di un grande volume di informazioni. I dati sono oggetti di grande rilevanza poichè consentono ai sistemi di IA di prendere decisioni con maggiore efficacia e consapevolezza.

L'IA ha raggiunto livelli di sviluppo tali da poter essere implementata in diversi settori ed a più livelli, dall'ambito medico all'automazione nell'industry 4.0, ai veicoli a guida autonoma ed alla prevenzione dei disastri naturali ed analisi di cambiamenti climatici, quando supportata dalla blockchain technology. Intelligenza artificiale e blockchain sono sempre più vicine, infatti se da una parte la blockchain, in virtù della sua caratteristica decentralizzata, ponendosi come alternativa al modello transazionale centralizzato, archivia e convalida i record, dall'altra, l'intelligenza artificiale analizza grandi dataset, crea modelli e coadiuva il processo decisionale.

IA, machine learning, deep learning e blockchain saranno i trend topics del futuro. Parola degli analisti.

Una spinta propulsiva alla diffusione su larga scala dell'intelligenza artificiale è fornita anche dallo sviluppo nel settore elettronico di piattaforme embedded dotate di elevata capacità computazionale.

Il minicomputer **Raspberry Pi** è dotato di alta potenza di calcolo che lo rende in grado di implementare progetti di IA di vario tipo, ad esempio il Raspberry Pi 4 Model B offre caratteristiche e performance di alto livello in termini di velocità del processore e connettività.

Tra le specifiche tecniche più interessanti, la scheda di sviluppo Raspberry Pi 4, oltre ad una CPU potenziata, possiede anche una GPU più veloce e maggiore RAM, caratteristiche che lo rendono ideale per l'inferenza ed il machine learning.

L'intelligenza artificiale diventa open source. A crescere, infatti, non sono solo i dispositivi hardware ma anche le applicazioni di software open source per il machine learning e il deep learning, consentendo ad una ampia gamma di utenti, professionisti, sviluppatori ma anche accademici e start up, di approcciarsi alle tecnologie IA a costi contenuti. Python è tra i più popolari linguaggi di programmazione open source per implementare progetti di IA.

Il punto di forza della vision dell'open source resta saldamente la **condivisione di progetti e pacchetti software in una community** che rappresenta il vero valore aggiunto di ciascuna idea progettuale, in linea con il "learning by doing".

La ricerca nel settore dell'elettronica ha spinto verso l'ingegnerizzazione di schede che, fornite dell'ideale potenza di calcolo, possono fungere da base per lo sviluppo di progetti di IA: è stato questo il motivo principale della messa a punto di Arduino Portenta da parte del team della nota board, con capacità computazionali potenziate e maggiore memoria, superando di fatto le intrinseche barriere tecnologiche della scheda Arduino. Anche Google ha da sempre manifestato interesse nello sviluppo di dispositivi e software di AI.

In tal senso il noto colosso tecnologico ha sviluppato **Google Coral**, un computer single board fornito di System on Module removibile, pensato e progettato per applicazioni di AI, ha un aspetto molto simile a quello di un Raspberry Pi ed è dotato di un acceleratore per i carichi di machine learning. *Les jeux sont faits.*

L'intelligenza artificiale è già reale e presto saremo tutti coinvolti nell'interagire con essa. Tuttavia, ciò che sembra essere

al centro del dibattito sulle effettive potenzialità applicative dell'IA è il suo impatto diretto sulla nostra vita quotidiana. La domanda alla quale occorre dare una risposta è se l'intelligenza artificiale sia più un rischio o un'opportunità, una minaccia per la civiltà o un potente strumento che migliorerà la qualità della vita dell'umanità intera potenziando ed estendendo le capacità umane.

*In futuro potremmo avere a che fare con sistemi di **super intelligenza artificiale** basati su macchine che pensano in anticipo e superano il pensiero degli umani.*

Arriveremo davvero ad un punto di non ritorno in cui le macchine ed i robot creati dall'uomo diventeranno più intelligenti dei loro stessi creatori?



AI
BLOCKCHAIN

DEEP LEARNING CON KERAS SUL RASPBERRY PI

di Stefano Lovati

Se si vuole eseguire un modello di rete neurale su un sistema *embedded*, il *Raspberry Pi* rappresenta senza alcun dubbio la migliore opzione attualmente disponibile. In questo articolo vedremo come configurare una normale scheda *Raspberry Pi* per l'esecuzione di modelli di *Deep Learning*, attraverso l'installazione guidata di *OpenCV*, *TensorFlow* e *Keras*.

INTRODUZIONE

Il **Deep Learning (DL)**, un sottoinsieme del **Machine Learning (ML)** e più in generale dell'**intelligenza artificiale (AI)**, utilizza dei modelli di **rete neurale** per decidere, in modo completamente autonomo, il valore assunto da un'uscita a fronte di un determinato valore degli ingressi. Una delle applicazioni più note del **Deep Learning** è sicuramente la **classificazione delle immagini**: fornendo in ingresso alla rete un'immagine (acquisita in tempo reale tramite una telecamera oppure caricata in modalità "offline"), **il modello deve riconoscere e classificare l'immagine**, determinando a quale categoria di oggetti, animali, luoghi, o altro essa appartenga. Questa "predizione" compiuta dalla rete, coincidente con la sua uscita, è tanto migliore quanto più si approssima all'unità, corrispondente

al grado di assoluta certezza (in tal caso la scelta compiuta dalla rete neurale è esatta al 100%). Nella pratica un grado di confidenza così elevato non è raggiungibile, per cui si ritengono già accettabili dei livelli di probabilità pari o superiori al 90%. In un qualunque modello di rete neurale possiamo individuare almeno due fasi distinte: la fase di **training** e la fase di **inference** (inferenza), come indicato nello schema di **Figura 1**. Partendo da un modello di rete neurale definito tramite una delle architetture per il **Deep Learning** oggi disponibili, la fase di training non fa altro che "alimentare" la rete fornendo una quantità enorme di valori in ingresso, aggiustando poi i parametri interni della rete in base allo scostamento rilevato tra il valore predetto dalla rete e il valore atteso. Tornando all'esempio del classificatore di immagini, la rete viene "addestrata" nella

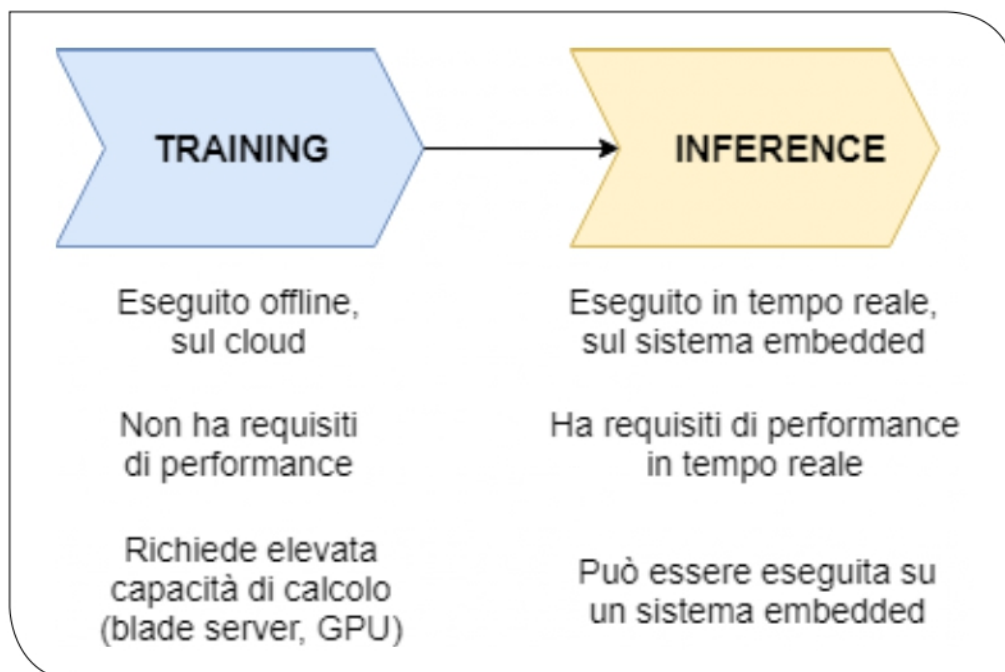


Figura 1. Le fasi di training e di inference

```

pi@raspberrypi: ~
pi@raspberrypi:~ $ python3 -V
Python 3.5.3
pi@raspberrypi:~ $ █

```

Figura 2. Verifica della versione di Python3

fase di training fornendo, una dopo l'altra, una quantità elevatissima di immagini (dell'ordine delle decine o centinaia di migliaia) e adattando a ogni iterazione i parametri interni della rete in base all'errore di predizione compiuto. L'obiettivo è ovviamente quello di rendere la rete sempre più intelligente, avvicinandosi il più possibile alle capacità di riconoscimento di un essere umano.

La fase di training è molto onerosa dal punto di vista computazionale, in quanto vengono applicati degli algoritmi (come il back propagation, la cui funzione è quella di eseguire una regolazione dei pesi della rete) la cui complessità cresce con il numero di nodi presenti nella rete. L'aspetto positivo è che il training viene eseguito una sola volta (o comunque solo quando si modifica il modello) e non ha requisiti di performance in tempo reale. Per questi motivi, **il training viene eseguito su macchine con elevata capacità di calcolo** (server, o ancora meglio sul cloud) e può richiedere anche parecchie ore. Eseguito il "tuning" del modello, questo può essere utilizzato su un'altra macchina, anche embedded, purché la stessa sia in

grado di supportare il framework utilizzato per implementare il modello. A questo punto inizia la fase di inferenza (predizione): la rete, nel nostro caso eseguita su un Raspberry Pi, esegue l'algoritmo per cui è stata creata (ad esempio la classificazione delle immagini) dopo aver ricevuto i dati in ingresso (l'immagine da classificare). **La fase di inferenza ha normalmente dei requisiti di performance real-time.**

DEEP LEARNING SU UN SISTEMA EMBEDDED

È inutile negarlo, il Deep Learning è diventato un termine sempre più familiare negli ultimi anni, un termine entrato di diritto nel dizionario della tecnologia. Grazie ai recenti progressi compiuti in diversi settori dell'**intelligenza artificiale**, come i modelli di reti neurali convoluzionali (**CNN**), Long short Term Memory (**LSTM**), reti antagoniste generative (**GAN**), apprendimento con rinforzo e altro ancora, stiamo assistendo a un trend positivo di diffusione delle applicazioni in svariati contesti della vita di tutti i giorni. Il Deep Learning è oggi in grado di eseguire decisioni che

QUELLO CHE HAI LETTO E' UN ESTRATTO, L'ARTICOLO COMPLETO E' RISERVATO AGLI ABBONATI AD ELETTRONICA OPEN SOURCE.

PERCHE' ABBONARSI A PLATINUM 2.0?

**UN ANNO DI FIRMWARE 2.0
TUTTI GLI ARTICOLI TECNICI RISERVATI
CONTEST E PROMOZIONI RISERVATI**



VOGLIO ABBONARMI!

CAPIRE LE RETI NEURALI CONVOLUZIONALI

di Stefano Lovati

La recente introduzione di potenti e versatili strumenti per lo sviluppo di applicazioni deep learning ha semplificato notevolmente l'implementazione dei layer convoluzionali all'interno dei modelli di rete neurale. Tuttavia, il concetto di convoluzione può risultare per molti oscuro o poco chiaro: l'obiettivo dell'articolo è quello di fare chiarezza su questo argomento, mostrando come un approccio step by step possa aiutare alla comprensione di questa importante classe di reti neurali, caratterizzata da fascino, potenza ed estensibilità.

INTRODUZIONE

Le reti neurali convoluzionali, indicate in letteratura con gli acronimi **CNN (Convolutional Neural Network)** o **ConvNet**, rappresentano senza alcun dubbio una delle più importanti categorie di reti neurali utilizzate nel **deep learning**. Le ConvNet sono ad esempio utilizzate in applicazioni di riconoscimento delle immagini, analisi e riconoscimento del segnale audio, interpretazione della scrittura e classificazione di oggetti. Tuttavia, la comprensione del concetto di **convoluzione**, soprattutto inizialmente, può risultare leggermente frustrante, con termini come **filtri**, **kernel** e **canali** che si susseguono in rapida sequenza. In realtà la convoluzione è un connubio di fascino e potenza con applicazioni nel campo del riconoscimento di oggetti, volti, segnali stradali e sistemi per la

visione artificiale nei robot e nelle auto a **guida autonoma**. In **Figura 1** possiamo ad esempio osservare come una ConvNet sia in grado di identificare e riconoscere tramite classificazione varie tipologie di cartelli stradali, mentre in **Figura 2** essa sia in grado di analizzare le scene relative a un evento sportivo, suggerendo un'informazione molto accurata riguardo gli oggetti riconosciuti (un guantone da baseball e due giocatori, in questo caso).

In precedenti articoli abbiamo già introdotto alcuni concetti fondamentali relativi alle reti neurali e in particolare il **modello di neurone artificiale**, o **perceptrone** (*perceptron*). Abbiamo già visto in cosa consistano gli **hidden layer** (layer di perceptroni posti tra il layer di ingresso e quello di uscita della rete neurale) e i **fully connected layer** (layer di perceptroni interamente connessi tra loro). Per la comprensione dei nuovi concetti che introdurremo nel corso dell'articolo sono sufficienti conoscenze basilari di algebra.

L'ARCHITETTURA LENET

Parlando di **ConvNet**, non si può prescindere dal fare un cenno all'architettura **LeNet**, non fosse altro per motivi di carattere storico. LeNet è infatti **una delle prime reti neurali convoluzionali**, introdotta negli anni '90 da Yann LeCun e inizialmente applicata al riconoscimento dei caratteri (cifre decimali e codici di avviamento postale, per l'esattezza). L'architettura LeNet rappresenta una pietra miliare nel campo dell'**intelligenza artificiale**, avendo contribuito significativamente alla diffusione e al successo del **deep learning**.

Le più recenti architetture attualmente utilizzate nel riconoscimento di immagini possono essere considerate un'evoluzione dell'architettura LeNet e in esse si possono ancora riconoscere i componenti principali del modello originale. In **Figura 3** possiamo osservare una ConvNet

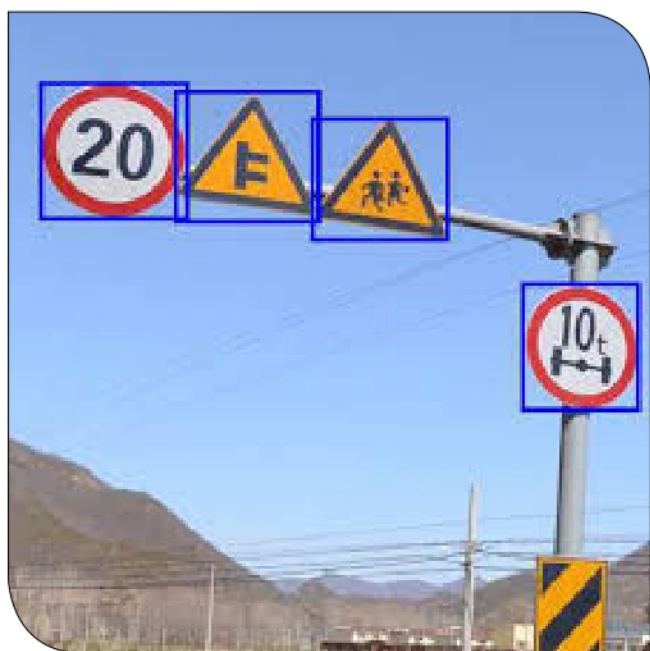


Figura 1. Applicazione di una ConvNet in ambito automotive

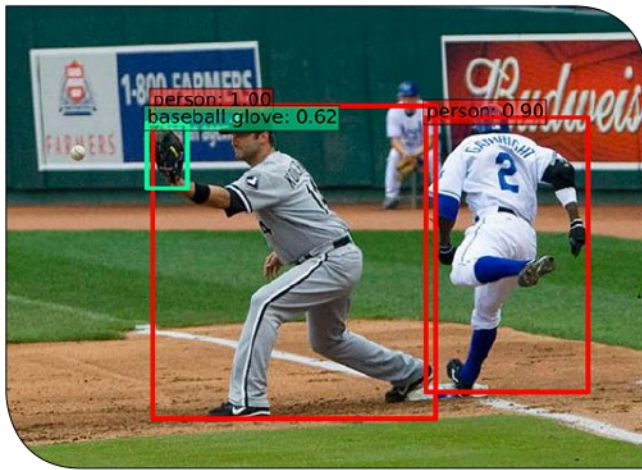


Figura 2. Applicazione delle ConvNet a un evento sportivo

basata sull'architettura LeNet, utilizzata per classificare l'immagine fornita in ingresso in quattro categorie: cane, gatto, barca oppure uccello.

Alimentando la rete neurale con l'immagine di una barca (si osservi la parte più a sinistra di **Figura 3**) la rete esegue correttamente il riconoscimento, assegnando, tra tutte le possibili categorie, la probabilità più elevata (pari 0,94, quindi molto vicina al valore massimo 1 corrispondente all'assoluta certezza) all'oggetto barca.

Come vedremo tra poco, la somma di tutte le probabilità ottenute nel layer di uscita deve essere pari a uno.

Per comprendere il funzionamento delle ConvNet dovremo anzitutto assimilare i **seguenti concetti**, riscontrabili in ogni rete neurale di questo tipo (inclusa quella di **Figura 3**):

- **convoluzione**
- **non linearità**, indicata in letteratura con il termine ReLU
- **pooling** o sotto campionamento
- **classificazione** (a sua volta legata al concetto di

RAPPRESENTAZIONE DELLE IMMAGINI

Sappiamo che ogni immagine, di qualunque tipo essa sia, può essere sempre ricondotta a una matrice di pixel (in **Figura 4** possiamo osservare il particolare ingrandito di un'immagine, con evidenziati i singoli pixel). Nel caso particolare di immagine a colori, possiamo poi parlare di **canale**, dove per canale si intende un **componente di base** dell'immagine. I tre canali che compongono l'immagine (rosso, verde e blu) non sono altro che tre matrici bidimensionali sovrapposte, in cui ogni pixel è rappresentato tramite un byte (valori compresi tra 0 e 255). Nel caso invece di immagine in bianco e nero avremo un solo canale e quindi una sola matrice bidimensionale in cui ogni singolo pixel può assumere i valori compresi tra 0 (corrispondente al nero) e 255 (corrispondente al bianco). Per semplicità, nel corso dell'articolo faremo riferimento esclusivamente ad immagini in bianco e nero.

CONVOLUZIONE

Con il termine **convoluzione** si intende un **operatore matematico** che esegue l'integrale del prodotto tra due funzioni, una delle quali viene capovolta di 180° rispetto all'asse verticale prima di eseguire il prodotto. Come visibile in **Figura 5**, riferita al caso di due funzioni $f(t)$ e $g(t)$, la prima cosa da fare è ruotare orizzontalmente di 180° il segnale g . Successivamente, si lascia scorrere il segnale g capovolto sul segnale f , moltiplicando e sommando i valori così ottenuti. L'**ordine dei segnali non influisce sul risultato** della convoluzione, cioè $conv(a,b)$ è identicamente uguale a $conv(b,a)$. Il segnale di colore blu in **Figura 5** rappresenta il segnale in ingresso, mentre il **segnale** di colore rosso ($g(t)$) viene anche detto **kernel** o **filtro**. L'operazione di convoluzione è largamente impiegata negli **algoritmi di elaborazione dei segnali**: filtraggio del segnale audio in una dimensione, filtraggio delle immagini

QUELLO CHE HAI LETTO E' UN ESTRATTO, L'ARTICOLO COMPLETO E' RISERVATO AGLI ABBONATI AD ELETTRONICA OPEN SOURCE.

PERCHE' ABBONARSI A PLATINUM 2.0?

**UN ANNO DI FIRMWARE 2.0
TUTTI GLI ARTICOLI TECNICI RISERVATI
CONTEST E PROMOZIONI RISERVATI**



VOGLIO ABBONARMI!

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELL'INGEGNERIA AEROSPAZIALE

di Fulvio De Santis

*I Sistemi Intelligenti sono ispirati alla natura, matematicamente affidabili, sono potenti strumenti di calcolo e metodologie di risoluzione dei problemi, diventati estremamente importanti per l'incremento delle tendenze futuristiche della tecnologia dell'informazione. Attualmente i sistemi di **Intelligenza Artificiale (AI)** utilizzano computer per emulare varie facoltà dell'intelligenza umana e delle funzioni biologiche. Usano una combinazione di sistemi simbolici e sub-simbolici in grado di evolvere le capacità cognitive umane e l'intelligenza, quindi non sono solo sistemi in grado di fare cose che gli umani fanno bene. I Sistemi Intelligenti sono ideali per attività come la ricerca e l'ottimizzazione di applicazioni, il riconoscimento di modelli preconfigurati e relativa corrispondenza, pianificazione, gestione dell'incertezza, controllo e adattamento. Le applicazioni dei Sistemi di Intelligenza Artificiale hanno guadagnato popolarità tra i professionisti del settore aerospaziale nell'ultimo decennio a causa della facilità con cui molti degli strumenti AI possono essere implementati. Oltre a questa facilità di implementazione, l'AI ha dimostrato di risolvere i problemi più difficili in modo più efficiente. Alcune delle nuove idee che utilizzano l'AI comprendono l'autonomia dei veicoli spaziali, il controllo degli aerei, la progettazione di profili alari, operazioni via satellite, la modellazione, progettazione di missili e la gestione della temperatura del velivolo. In sostanza, si può dire che le tecnologie AI aiutano a raggiungere l'efficienza, l'affidabilità e la sicurezza, oltre a fornire capacità di tipo umano.*

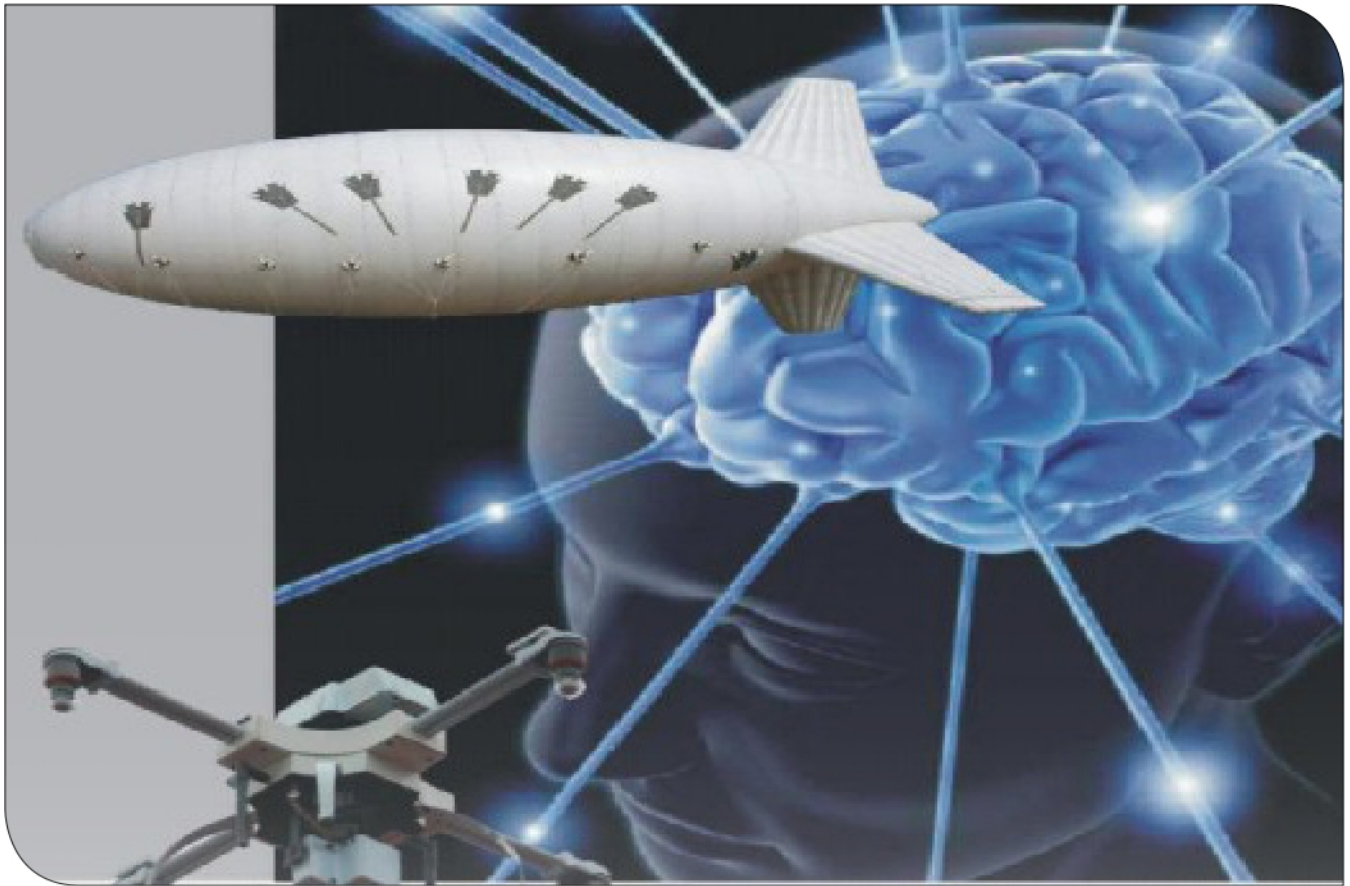
INTRODUZIONE

Cosa si intende per Sistema Intelligente?

La scienza si è evoluta con i nostri sforzi verso la comprensione e l'imitazione della natura, attraverso invenzioni e scoperte, ipotesi e test, successi e fallimenti. L'evoluzione dei computer segna l'era del nostro successo nella costruzione di sistemi in grado di eseguire azioni di tipo ripetitivo, che sono difficili o che richiedono tempo, se realizzati dagli esseri umani. Ciò ha aiutato a migliorare i nostri sforzi verso lo studio e la comprensione dell'intelligenza dei sistemi biologici e ad applicare questa conoscenza per costruire Sistemi Intelligenti Artificiali. Attribuiamo l'intelligenza a varie facoltà. L'intelligenza è spesso identificata in termini di competenza, talento, istruzione, QI e interazione sociale. Dal punto di vista del calcolo, l'intelligenza di un sistema è caratterizzata dalla sua

flessibilità, adattabilità, memoria, apprendimento, dinamica temporale, ragionamento e capacità di gestione. Capacità come raccolta di informazioni, comprensione, per capire e risolvere nuovi problemi in modo efficiente, sono considerate caratteristiche critiche di tali sistemi. L'intelligenza è stata definita in diversi modi:

- la capacità di apprendere o capire dall'esperienza
- capacità di acquisire e conservare conoscenza
- abilità mentale
- capacità di rispondere rapidamente e con successo a una nuova situazione
- uso della facoltà della ragione nel risolvere problemi, dirigere attività in modo efficace. **Il ruolo dei Sistemi Intelligenti nell'ingegneria aerospaziale è duplice:** 1) fornire la funzione di **assistente intelligente** per integrare e aumentare la competenza umana; 2) **agire come sostituto dell'uomo**



relativamente all'esperienza umana per ridurre gli sforzi dell'uomo e risparmiare costi e tempo. Ad esempio, i Sistemi Intelligenti aiutano l'uomo nella risoluzione e ottimizzazione di complessi problemi grazie alla potente capacità di ricercare con rapidità la giusta soluzione fra una miriade di scelte.

SISTEMI INTELLIGENTI PER LA MODELLAZIONE

QUELLO CHE HAI LETTO E' UN ESTRATTO, L'ARTICOLO COMPLETO E' RISERVATO AGLI ABBONATI AD ELETTRONICA OPEN SOURCE.


semantica è

l'interpretazione delle frasi. Esempi di rappresentazione della conoscenza sono le equazioni matematiche con le quali vengono creati modelli utilizzando la tecnica dei minimi quadrati per rappresentare la relazione lineare tra input e output. Nei sistemi basati su regole, il ragionamento è un processo per arrivare a una conclusione costituita da un insieme di premesse. Il ragionamento basato sui concetti fondato sul-

PERCHE' ABBONARSI A PLATINUM 2.0?

UN ANNO DI **FIRMWARE 2.0**
TUTTI GLI ARTICOLI TECNICI RISERVATI
CONTEST E PROMOZIONI RISERVATI



 **VOGLIO ABBONARMI!**

CARDANO: LA BLOCKCHAIN INNOVATIVA SVILUPPATA A LIVELLO ACCADEMICO

di Carlo Ciaravino

Con il boom dello sviluppo nel campo blockchain sono nati innumerevoli progetti, tra questi uno dei più interessanti è sicuramente Cardano, una blockchain innovativa nata dalla formazione di un team di accademici americani (ingegneri, ricercatori, etc.) con l'intenzione di mostrare al pubblico non solo cosa si può creare grazie alle menti più brillanti del pianeta, ma anche di dare una forma più leggittima ad un campo che fino a qualche anno fa era visto come una giungla dalla quale istituzioni e personaggi pubblici si tenevano alla larga. Vedremo in questo articolo le funzioni principali di Cardano e cosa lo distingue dalle altre blockchain.

INTRODUZIONE

Cardano è un progetto nato nel 2015 da Charles Hoskinson (co fondatore di Ethereum insieme al famoso Vitalik Buterin) e dalla fondazione Cardano. Venuto alla luce con lo scopo di essere **totalmente open source**, mira allo **sviluppo di una blockchain pubblica** (detta appunto Cardano e che adopera la moneta ADA) e **decentralizzata**, improntata principalmente

al libero sviluppo e all'implementazione di smart contract per il pubblico. Si può ipotizzare che Cardano sia ciò che Hoskinson ha visto come un'evoluzione di Ethereum rispetto soprattutto alla scalabilità (ci sono stati diversi episodi dove le transazioni hanno intasato la rete Ethereum mostrandone i limiti, assolutamente inaccettabili dato che per certi smart contract il tempo è essenziale), alla soluzione di alcuni problemi e all'implementazione rapida di



Figura 1. Simbolo di Cardano

una **proof of stake** funzionante. Il punto centrale è quello di **incentivare la creazione di applicazioni decentralizzate** (dette **DApps**) che usino la blockchain Cardano per funzionare, sfruttando il sistema decentralizzato. In un certo senso Cardano vuole essere una versione evoluta di **Ethereum**, battendolo sul tempo prima che il team di Ethereum riesca a implementare una sua proof of stake funzionante e a migliorare la scalabilità e la sicurezza della propria **blockchain**. Cardano è solo l'ennesimo esempio di blockchain che si concentra sulla dinamica degli **smart contract**, parte fondante della società moderna e che richiede strutture all'avanguardia a livello mondiale. Andiamo a vedere quali sono le particolarità di questa blockchain e il suo funzionamento nel dettaglio nei prossimi paragrafi.

COME FUNZIONA CARDANO, CON ATTENZIONE A OUROBOROS

Cardano è formata da **due strutture principali**, la **prima è quella di pagamento** che funziona tramite gli ADA (focalizzata sulle transazioni) e la **seconda è la parte computazionale** che serve a gestire gli smart contracts (focalizzata sulle informazioni correlate alle transazioni). La parte più interessante di Cardano è sicuramente il **sistema di proof of stake denominato Ouroboros**, pensato come nuovo sistema da opporre al classico proof of work nato con Bitcoin, che consiste in un network di nodi che semplicemente conservando dei fondi (bloccati) vengono selezionati casualmente per la creazione e/o la conferma dei blocchi (vedremo il sistema in dettaglio più avanti).

Cardano è sicuramente all'avanguardia per quanto riguarda la sicurezza, il linguaggio usato per scrivere il codice della blockchain è Haskell, mentre quello per la scrittura degli smart contracts sarà Plutus (mentre Ethereum usa Solidity). Anche se i linguaggi sono poco conosciuti e poco

le transazioni su blockchain), al contrario di questo il proof of stake si basa su un network di wallet che mantengono un certo numero di monete al loro interno e che fungono da nodi in grado di autorizzare e confermare i blocchi delle transazioni. Il punto fondamentale per mantenere un buon livello di sicurezza sta nel fatto che i nodi designati per confermare le transazioni e/o creare blocchi devono essere scelti in modo random tra quelli presenti. Questo assicura che chi segue le regole del protocollo sia alla pari di chi pensa di non seguirle traendone un vantaggio.

Il **protocollo Ouroboros** segue queste fasi: a ogni stake holder (nodo) viene assegnato un **genesis block**, in seguito questi devono registrarsi al **global clock** (il timing che regola i nodi del network) e al **global random oracle** (il sistema che sceglie gli stake holders in modo casuale). Una volta completati questi passaggi basta registrarsi al network ed essere sincronizzati, a quel punto lo stake holder è operativo. L'inizio del protocollo: si assume che vi siano una serie di stake holders operativi nella rete, presi in modo random e valutati per essere assegnati a uno slot, questi rappresentano gli intervalli di tempo per la generazione dei blocchi (immaginate una serie di poltrone dove si siedono le persone, ogni slot è una poltrona e chi si siede è lo stake holder). Gli stake holder presi in maniera casuale vengono assegnati agli slot (uno per ogni slot) e saranno quindi i responsabili per la generazione del blocco (ovvero per la firma di una serie di transazioni che servono a confermare il blocco) in quel lasso di tempo dello slot assegnato (necessario a comunicare con il resto del network). Il contenuto dei blocchi è molto simile a quello di **Bitcoin**, con la differenza che gli slot possono restare vuoti, senza uno stake holder assegnato, il protocollo procede semplicemente al prossimo slot. Il tempo stimato per ogni slot è di circa 20 secondi, per fare in modo che i nodi possano sincronizzarsi tra loro e passare

QUELLO CHE HAI LETTO E' UN ESTRATTO, L'ARTICOLO COMPLETO E' RISERVATO AGLI ABBONATI AD ELETTRONICA OPEN SOURCE.

PERCHE' ABBONARSI A PLATINUM 2.0?

**UN ANNO DI FIRMWARE 2.0
TUTTI GLI ARTICOLI TECNICI RISERVATI
CONTEST E PROMOZIONI RISERVATI**



VOGLIO ABBONARMI!

SMART CONTRACT SU BLOCKCHAIN ETHEREUM, COSA SONO E COME FUNZIONANO

di Carlo Ciaravino

L'idea degli smart contract nasce durante la fine degli anni 90 e consiste nella digitalizzazione di contratti veri e propri che vengono conservati in un database (che sono in genere server nel caso centralizzato e blocchi nel caso della blockchain). L'esempio che viene subito in mente è quello di Kickstarter, una delle piattaforme più famose per progetti che si finanziano tramite crowdfunding. La blockchain rende uno smart contract molto più sicuro e soprattutto condiviso con tutti coloro che partecipano alla proof of work (o proof of stake) della catena di blocchi scelta per la creazione del proprio smart contract. Nell'articolo, dopo l'introduzione sui contratti, vedremo gli smart contract su blockchain concentrandoci sulla creazione di questi su blockchain Ethereum, a cui seguiranno alcuni esempi pratici di codice con Solidity.

INTRODUZIONE

Un contratto classico è un accordo "firmato" da una o più parti che vincola queste a rispettare un certo tipo di accordo. Il contratto quindi funge da garanzia tra le parti, contenendo al suo interno non solo le

condizioni affinché questo venga rispettato e/o terminato, ma anche tutta una serie di clausole e forme che devono essere onorate affinché un terzo garante ne valuti la validità o ponga rimedio a controversie. Tutto questo richiede del lavoro che in termini di tempo e denaro pesa non



Figura 1. Un contratto "smart" accessibile direttamente da smartphone

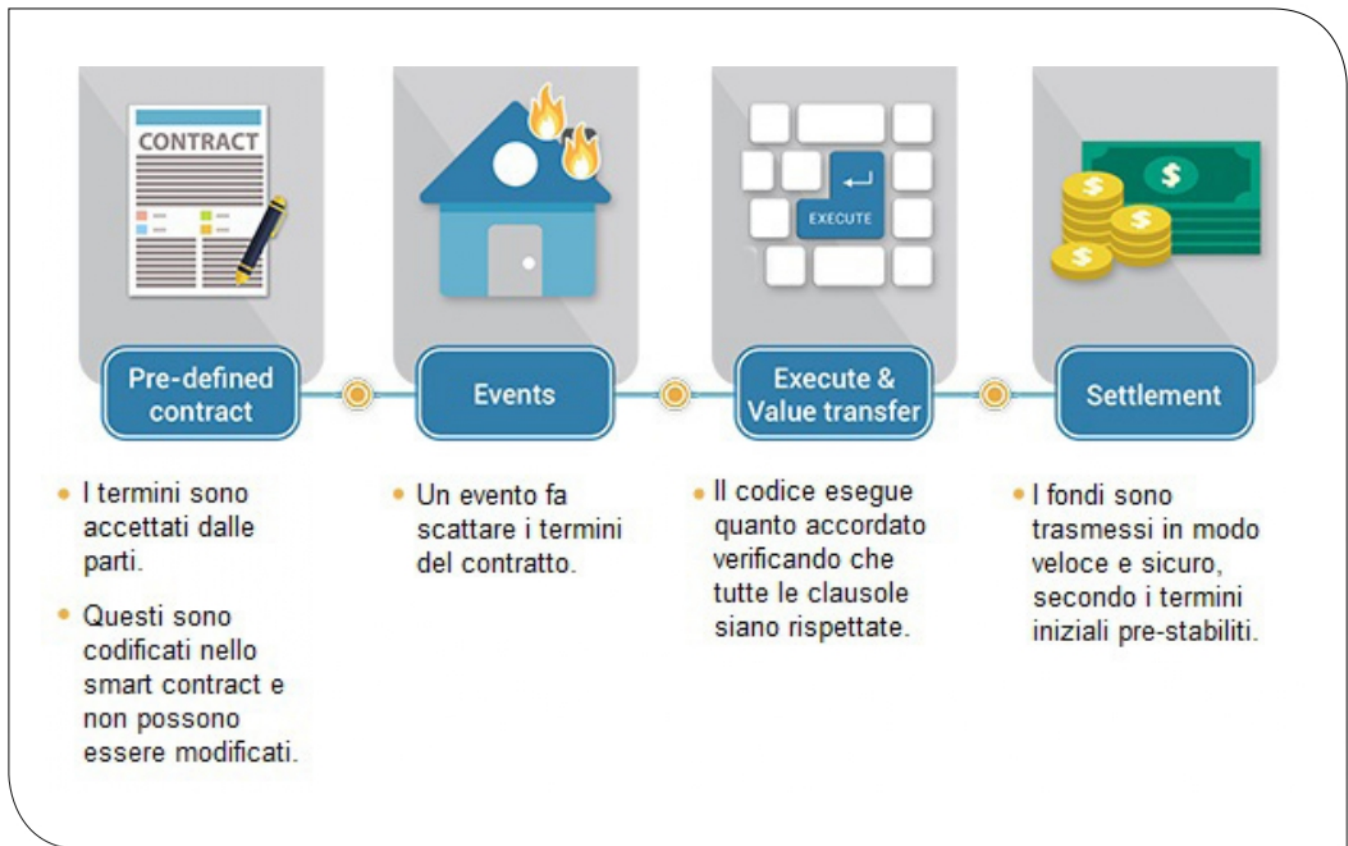


Figura 2. Un esempio di avvenimenti in seguito alla "firma" di uno smart contract

poco sugli attori in gioco. Ciò può essere portato a termine automaticamente tramite **contratti digitalizzati** ovvero **smart contract**. Di questi abbiamo già moltissimi esempi che possiamo definire "classici", pur restando centralizzati sono comunque del tutto moderni. In generale **uno smart contract** consiste in un **codice programmabile** che pone delle condizioni tra due o più parti affinché succeda una determinata azione conseguenziali di un "if"

quantità di denaro, in genere in cambio del prodotto finito o di qualche bonus particolare. Un altro esempio può essere fatto con un semplice acquisto di una macchina o di un immobile, ovviamente esistono tutta una serie di procedure prima di riuscire effettivamente a entrare in possesso della macchina o dell'immobile: il metodo di pagamento totale o rateizzato (quindi con un finanziamento, anche questo richiedente una certa procedura e tutta una serie di passaggi) e/o il passaggio di

QUELLO CHE HAI LETTO E' UN ESTRATTO, L'ARTICOLO COMPLETO E' RISERVATO AGLI ABBONATI AD ELETTRONICA OPEN SOURCE.

PERCHE' ABBONARSI A PLATINUM 2.0?

UN ANNO DI **FIRMWARE 2.0**
TUTTI GLI ARTICOLI TECNICI RISERVATI
CONTEST E PROMOZIONI RISERVATI



VOGLIO ABBONARMI!

+ 130.000

REGISTERED USERS

6.138 AVERAGE DAILY PAGEVIEWS (DEC2019)

824.057 2019 ANNUAL VISITORS

THE BIGGEST EMBEDDED COMMUNITY IN ITALY

SOCIAL CONNECTIONS

 + 83.000

 + 23.000

CATEGORIES

COMPANIES/CONSULTANTS

53 %

ACADEMICS/STUDENTS

25 %

MAKERS/HOBBYISTS

22 %





Lavori (o vorresti lavorare) nel settore dell'elettronica?

EOS-Academy è l'asso nella manica dei professionisti dell'elettronica che hanno scelto di investire sulle loro potenzialità.



PER MAGGIORI INFORMAZIONI VISITA LA PAGINA
<https://it.emcelettronica.com/eos-academy>