



ICT Training Center



Il tuo partner per la Formazione e la Trasformazione digitale della tua azienda





SPRING AI

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE CON JAVA

Simone Scannapieco

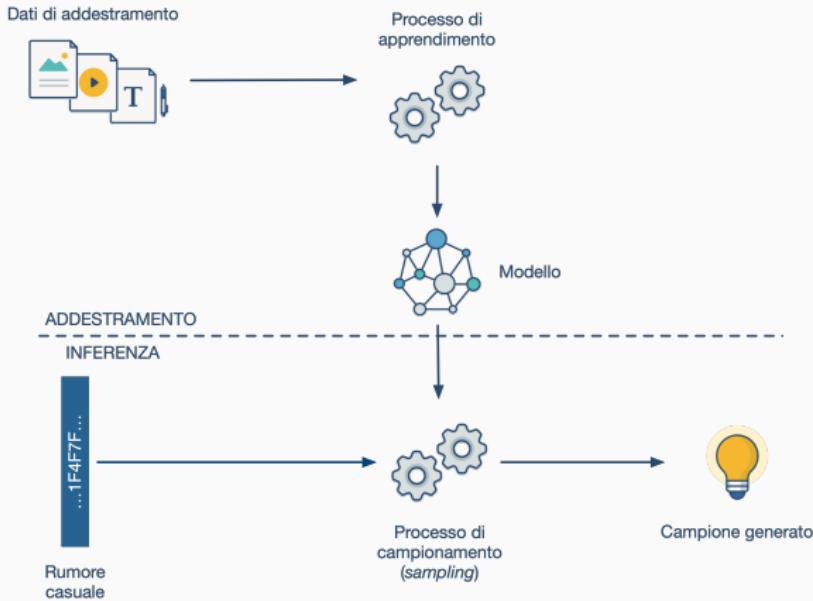
Corso base per Venis S.p.A, Venezia, Italia

Settembre 2025

GENERATIVE AI E NLP

MACHINE LEARNING

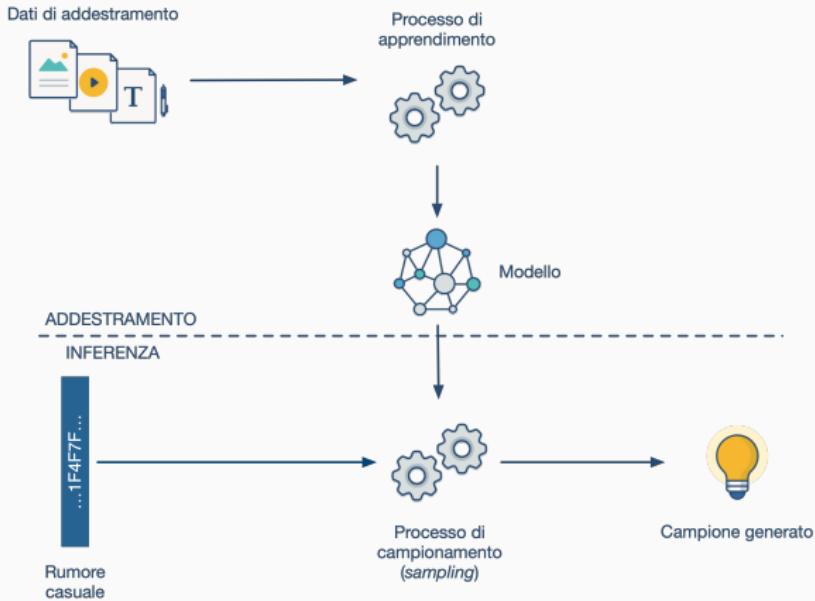
SCHEMA DI WORKFLOW SEMPLIFICATO



©Simone Scannapieco

MODELLI GENERATIVI

SCHEMA DI WORKFLOW SEMPLIFICATO

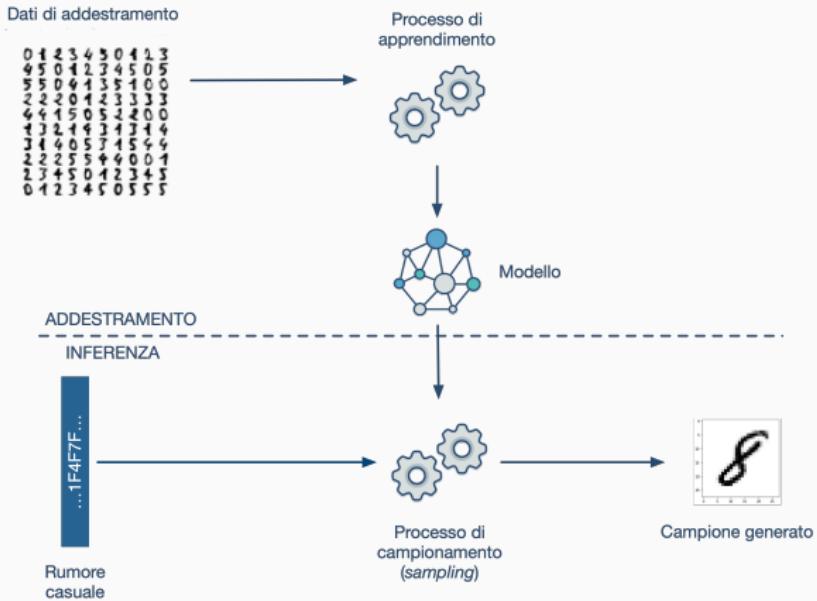


©Simone Scannapieco

➔ Addestramento automatico prevalentemente non supervisionato

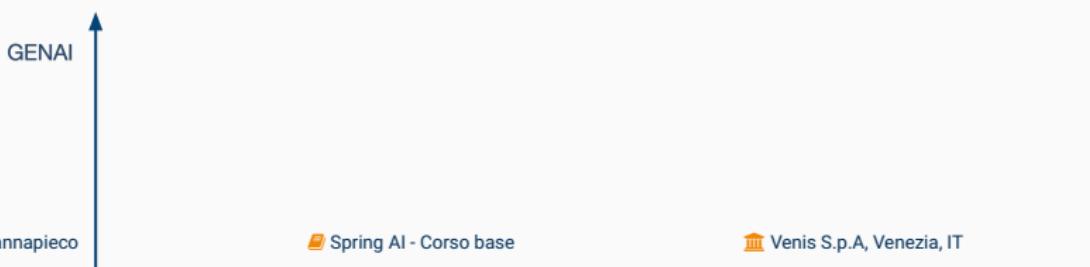
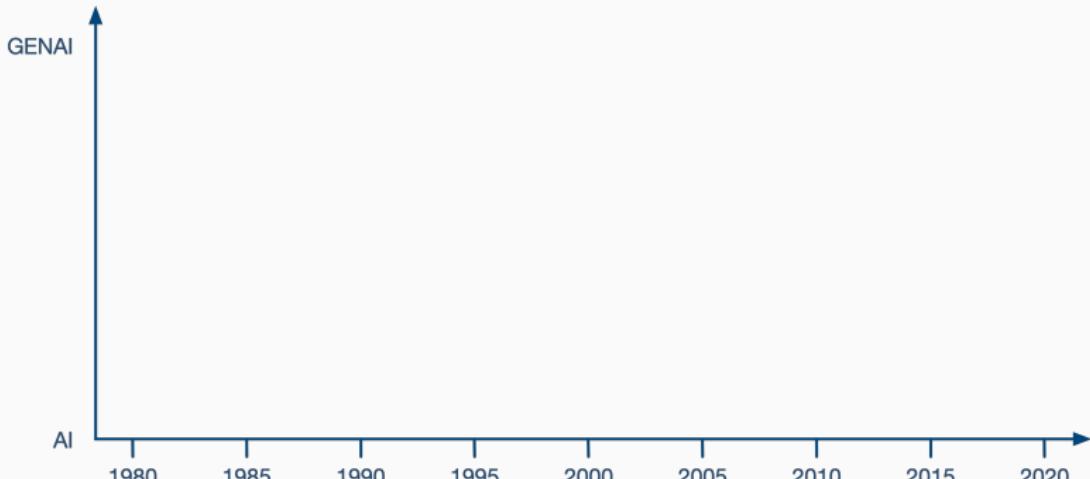
MODELLI GENERATIVI

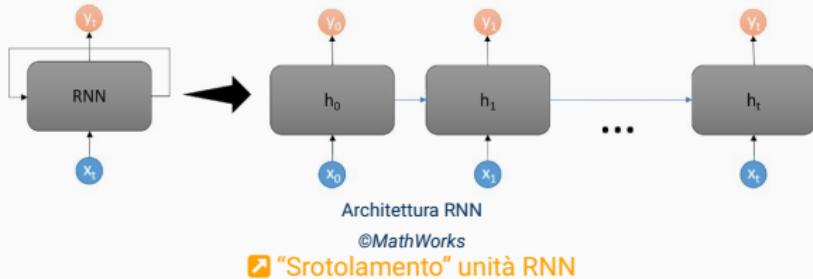
SCHEMA DI WORKFLOW SEMPLIFICATO - ESEMPIO MNIST



©Simone Scannapieco, Nischal Madiraju

- ➔ Definita la nuova era della AI
- ➔ Tre ambiti fondamentali
 - 1 Generazione di testi
 - 2 Generazione di codice
 - 3 Generazione di contenuti multimodali (*diffusion*)
- ➔ Ci focalizziamo su 1

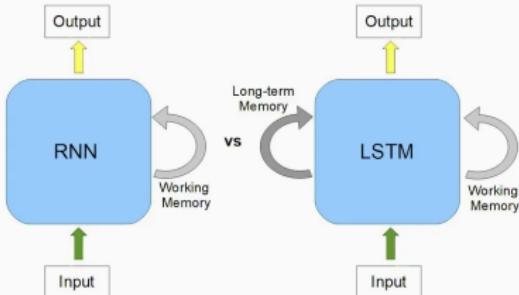




- ⌚ Ottimizzate per *task* su dati ordinati/sequenziali
 - ⌚ Predizione di serie temporali, NLP, speech recognition, video processing
- ⌚ Tiene traccia degli *input* precedenti per influenzare l'*input* e l'*output* attuali
- ⌚ Scardinano il principio di indipendenza tra *layer*
- ⌚ Condividono parametri a livello di *layer* (come CNN)
 - ⌚ Pro: potenziale abbattimento dei tempi di addestramento/grandezza del modello addestrato
 - ⌚ Contro: algoritmo di *backpropagation* specifico, nel tempo (BPTT)
 - ⌚ Errore deve essere inteso come la somma degli errori fatti fino a quel momento
 - ⌚ **Gradiente fantasma:** possibilità che addestramento smetta di imparare
 - ⌚ **Gradiente che esplode:** possibilità di creare modelli instabili, con pesi troppo grandi

ARCHITETTURE PRINCIPALI

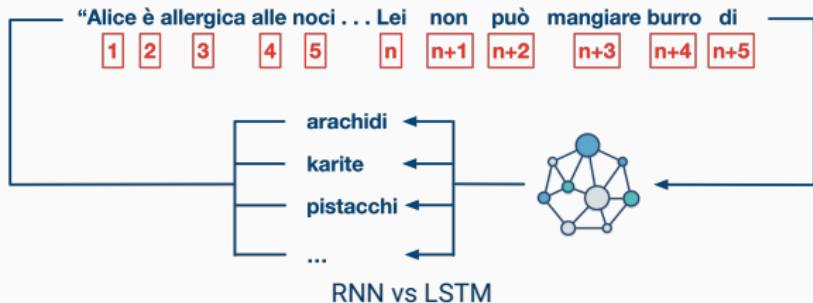
LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM) - 1997



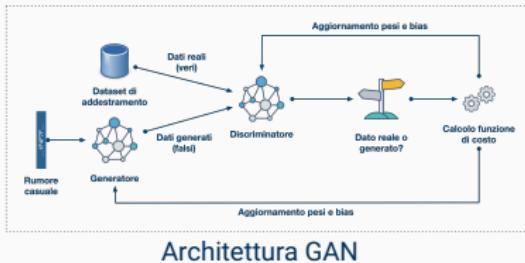
RNN vs LSTM® Fiverr

⇨ Varianti più avanzate delle RNN

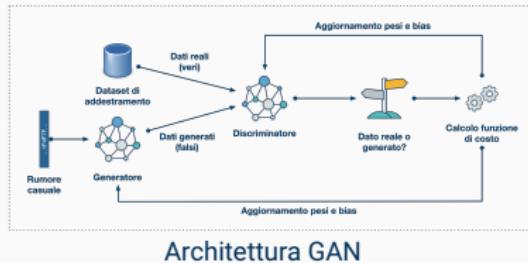
- ⇨ La memoria a breve termine può durare migliaia di passaggi (da cui il termine *long*)
- ⇨ Gli *hidden layer* usano unità a tre porte (*in/out/forget*)
- ⇨ Il *forget* permette di tralasciare elementi reputati non più importanti per la decisione dell'*output* corrente



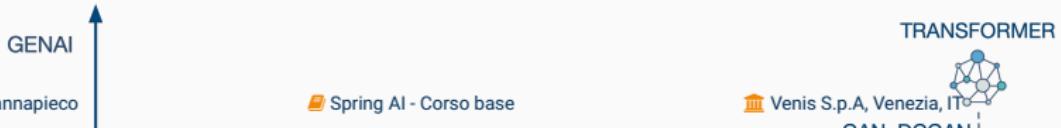
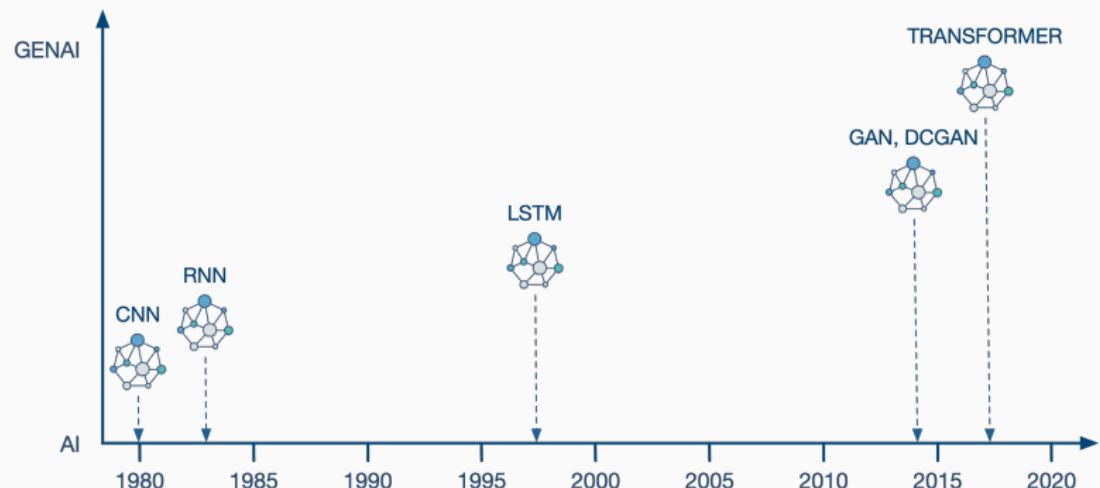
- ⌚ Cosa succede se $n \approx 5$?
 - ⌚ CNN ed LSTM si comportano in maniera simile
- ⌚ Cosa succede se $n \gg 5$?
 - ⌚ LSTM probabilmente avrà probabilità alte in corrispondenza della frutta secca . . .
 - ⌚ . . . RNN assicurerebbe una crisi anafilattica ad Alice!

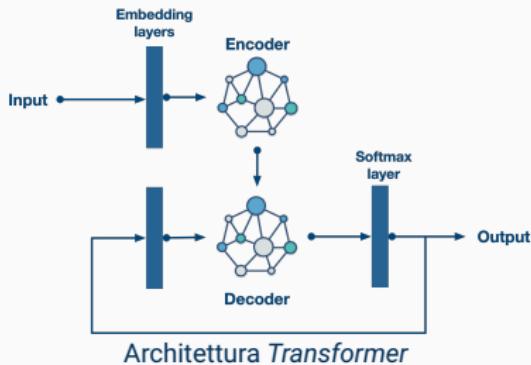


- ⌚ Nato come concetto algoritmico nel 2014 e reso teoricamente più robusto nel 2016 (*Deep Convolutional GAN – DCGAN*)
- ⌚ Prima rivoluzione nel modo in cui si creano contenuti artificiali
- ⌚ Due reti neurali che competono
 - ⌚ Generatore
 - ⌚ **Obiettivo:** migliorare la qualità dei contenuti che produce, ingannando il discriminatore
 - ⌚ Crea un campione di dati
 - ⌚ Discriminatore
 - ⌚ **Obiettivo:** migliorare l'abilità di discriminare dati reali da quelli prodotti
 - ⌚ Decide se il campione è generato oppure preso dal campione reale (classificazione binaria)

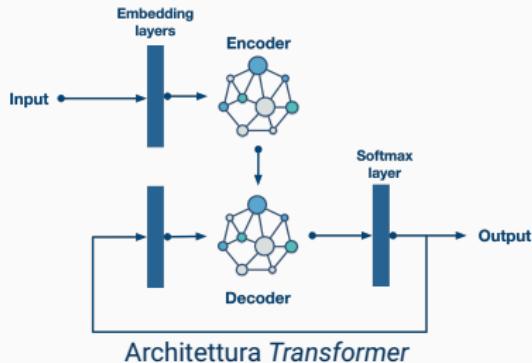


- ① Addestrare il discriminatore sui dati reali (*dataset di addestramento*)
 - ② Generare i dati falsi per il discriminatore
 - ③ Addestrare il discriminatore sui dati falsi
 - ④ Addestrare il generatore con l'*output* del discriminatore
- ⇨ ... giusto per farvi capire la complessità del processo. . .





- ⌚ Nato come concetto algoritmico nel 2017
- ⌚ Architettura rivoluzionaria rispetto a RNN ed LSTM
 - ⌚ *Encoder*
 - ⌚ Obiettivo: elaborare l'*input* e generare rappresentazioni che catturano il suo significato
 - ⌚ *Decoder*
 - ⌚ Obiettivo: ottenere le rappresentazioni dell'*encoder* come **contesto** per generare l'*output* (es. un testo)
 - ⌚ *Softmax layer*
 - ⌚ Obiettivo: restituire la scelta del *decoder* reputata da lui più probabile



- ➊ Prime strutture basate su Encoder-Decoder soffrivano di un problema di *bottleneck*
 - ➔ Ultimo *layer* nascosto dell'encoder doveva modellare **tutto** il contesto utilizzato dal decoder
 - ➔ Decoder in stallo finché l'encoder non finiva il suo lavoro
- ➋ **Attention** come soluzione al problema
 - ➔ Decoder ottiene informazione sul contesto da ciascun *layer* nascosto dell'encoder
 - ➔ Gestione del contesto più efficace e persistente nel tempo
 - ➔ Gestione dell'addestramento ad alto grado di parallelizzazione...
 - ➔ ... quindi, su *dataset* di addestramento **estremamente grandi**