

SH 2.4

L'utilizzo di Big Data nell'ambito sanitario e biomedicale

Sebastian Raducci

12 Giugno 2019 - ore 15.00

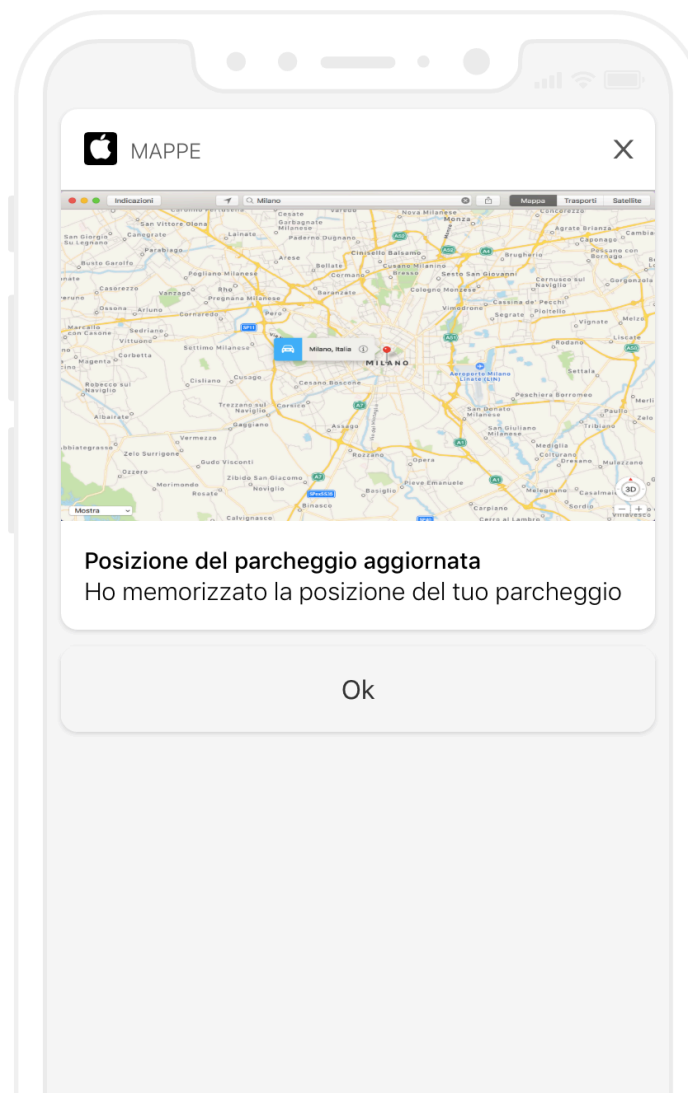
PRIMA DI INIZIARE

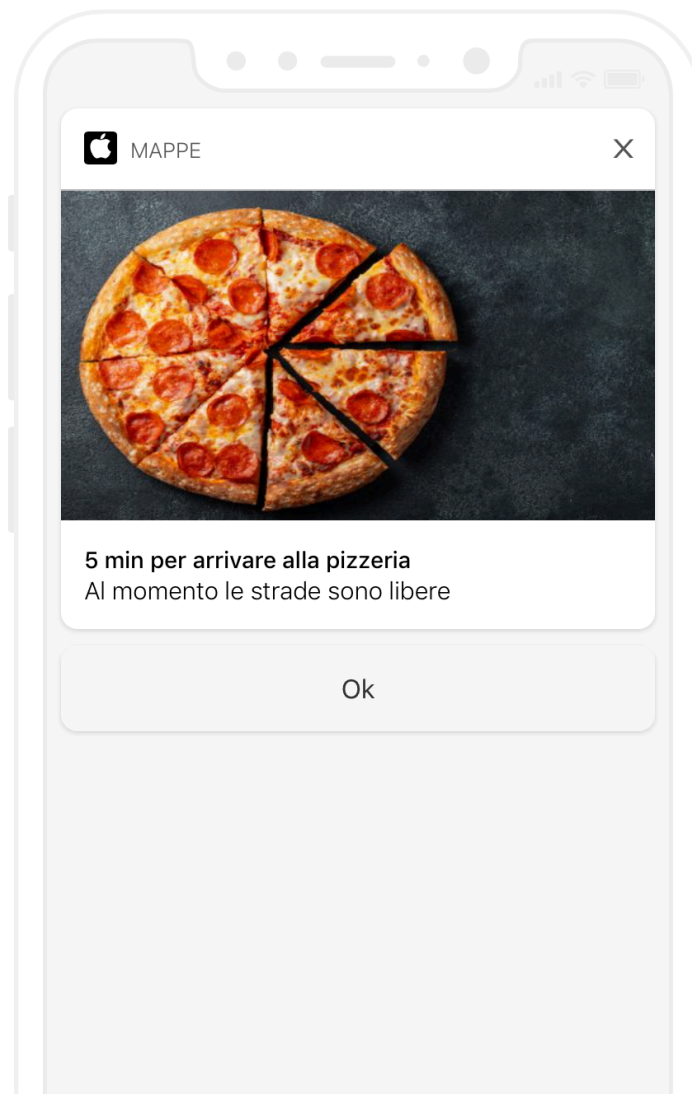
Si ricorda che durante l'esposizione sarà possibile intervenire ponendo delle domande nella **chat condivisa**.

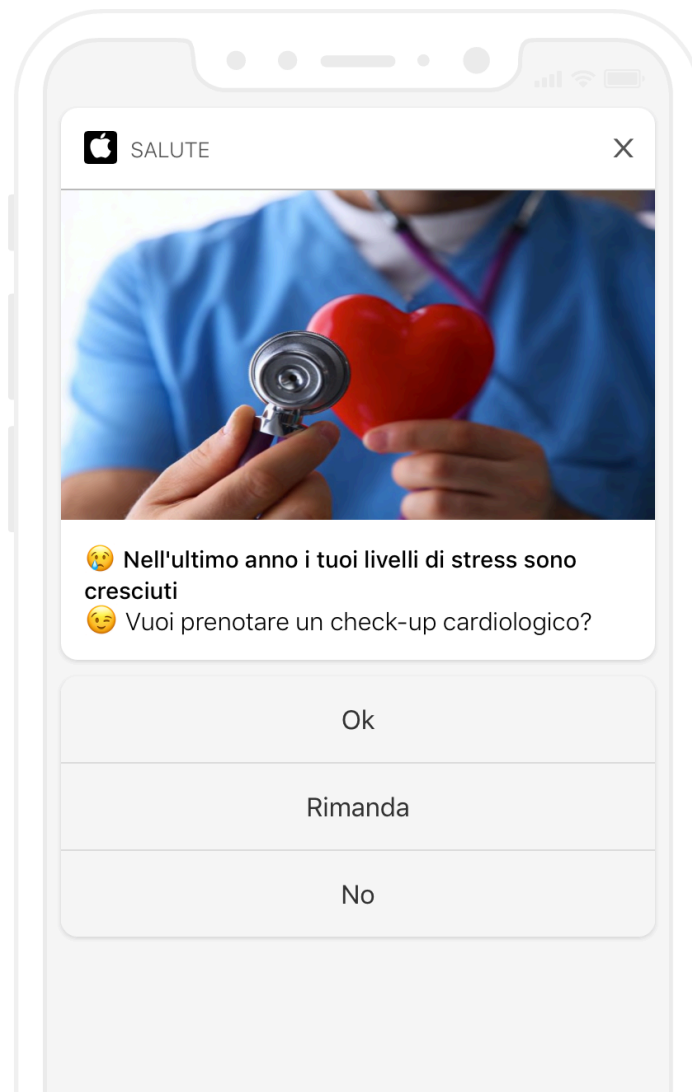
Al termine del webinar vi chiediamo gentilmente di compilare un brevissimo **questionario di gradimento** dove potete esprimere il vostro parere sul webinar.

IN BREVE

- Alcune nozioni sui Big Data in ambito medico/sanitario
- Applicazioni pratiche
- Strumenti utilizzati
- Competenze necessarie







BIG DATA SANITARI

Definizioni

- Grandi quantità di dati creati dalla digitalizzazione
- In ambito sanitario vengono utilizzati per migliorare la qualità della vita
- Possono essere riferiti ad una popolazione o ad un singolo individuo
- Senza delle analitiche (soprattutto IA) sono poco utili

A COSA SERVONO

C'è un grande bisogno di utilizzare i Big Data in ambito sanitario

- Ridurre i costi
- Prevenzione
- Migliorare (soprattutto anticipare) le cure
- Aiutare i medici a prendere decisioni basate su evidenze statistiche
- Coinvolgere maggiormente i pazienti
- Ottimizzare le risorse ospedaliere

OSTACOLI

L'utilizzo dei Big Data non è immediato

- I dati sono sparsi
- Mancano le infrastrutture hardware e software per gestirli
- Mancano molti strumenti di analisi dei dati
- Problemi di privacy

RIASSUMENDO

Cosa sono e a cosa servono i Big Data sanitari

- Grandi quantità di dati medici
- Iniziano a fare parte della vita di tutti i giorni
- Permettono di migliorare il sistema sanitario in diversi modi
- Ci sono ancora diversi ostacoli

CARTELLA ELETTRONICA

- L'applicazione più diffusa di Big Data in medicina
- Per ogni paziente c'è una cartella con tutta la sua storia clinica
- I dati sono conservati in maniera sicura e disponibili per le strutture pubbliche e private
- La cartella elettronica può far scattare anche degli allarmi
- Negli USA è molto diffusa, nella UE dovrebbe essere creato un sistema centralizzato entro il 2020

COINVOLGIMENTO PAZIENTI

- Molte persone stanno già monitorando la propria salute
- Oltre agli *smartphone* vengono ideati continuamente nuovi dispositivi
- Alcuni incentivi (es. sconti assicurativi) invogliano a condurre stili di vita più salutari
- Tutti i dati dell'individuo permettono di identificare rischi potenziali

Queens Boy's Apple Watch Credited With Discovering Serious Heart Problem, Saving His Life

June 4, 2019 at 10:21 pm Filed Under: [Apple Watch](#), [Dr. Max Gomez](#), [Irregular heartbeat](#), [Local TV](#), [New York](#)

"We put it on me and my husband and everything was fine. It was even, below 80's and 90's, and everyone's wasn't going up as high his was going up."

Lucas's heart rate wasn't just fast, it was almost off the charts. His heart was going almost 100 beats faster than today – 200 beats per minute.

"I always felt like my heart was pounding and I thought it was normal," the 12-year-old said.



Lucas Russo (Credit: CBS2)



Lucas Russo's Apple Watch (Credit: CBS2)

A series of EKG's, heart monitors, and echocardiograms revealed that Lucas's heart was already enlarged.

<https://newyork.cbslocal.com/2019/06/04/apple-watch-heart-problem-saves-life/>

PREVENIRE L' ABUSO DI MEDICINALI

- Negli USA è la prima causa di morti accidentali (più degli incidenti d'auto)
- Esistono fattori che permettono di predire chi ne farà uso
- In ogni caso è difficile fare qualcosa a riguardo

9,653 views | Jan 16, 2017, 01:46am

How Big Data Helps To Tackle The No 1 Cause Of Accidental Death In the U.S.



Bernard Marr Contributor



<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/01/16/how-big-data-helps-to-tackle-the-no-1-cause-of-accidental-death-in-the-u-s/#6a94da6d39ca>



**Il Fondo Sociale Europeo
in Friuli Venezia Giulia**
Programma Operativo Regionale 2014-2020



UN INVESTIMENTO PER IL TUO FUTURO



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA



in rete fvg
seminari per l'innovazione in rete

AIUTARE LA RICERCA SUL CANCRO

- L'utilizzo di grandi quantità di dati permette ai ricercatori di fare studi più approfonditi
- A volte avvengono scoperte casuali
- In generale la diagnostica trae beneficio dai Big Data
- Ci sono comunque diversi ostacoli anche qui

In addition, programs like IBM's Watson are being applied as pattern recognition programs to diagnostics. So far, algorithms with machine learning capabilities are proving as effective or more effective than human diagnosticians in spotting cancers in test results. The potential here is incredible for catching more diseases at earlier stages, and thus increasing the likelihood of treatment success.



It's likely that the medicines and treatments the doctor would then prescribe were also developed with the aid of Big Data. Data on applicants helps researchers choose the best subjects for clinical trials, and algorithms help them analyze the results. Recently, data-sharing arrangements between the pharmaceutical giants has led to breakthroughs such as the discovery that Desipramine, commonly used as an anti-depressant, has potential uses in curing types of lung cancer.

<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2016/05/24/big-data-a-game-changer-in-healthcare/#5dc0efe6525b>

TELEMEDICINA

- Presente sul mercato da 40 anni
- Ora la tecnologia ne permette la larga diffusione
- Permette di definire terapie personalizzate a distanza riducendo l'ospedalizzazione dei pazienti
- È utile soprattutto nella prevenzione
- Il risparmio in termini di tempo e costi è notevole

IMMAGINI MEDICHE

- Negli USA ogni anno vengono effettuate circa 600 Milioni di procedure che producono immagini mediche
- È una quantità di dati difficile da gestire, da conservare e da condividere
- Le immagini possono essere sintetizzate tramite degli algoritmi che le trasformano in dei numeri (*feature*)
- In futuro i radiologi forse non guarderanno nemmeno le immagini ma solo i risultati degli algoritmi

NOVEMBER 15, 2017

Stanford algorithm can diagnose pneumonia better than radiologists

Stanford researchers have developed a deep learning algorithm that evaluates chest X-rays for signs of disease. In just over a month of development, their algorithm outperformed expert radiologists at diagnosing pneumonia.



BY TAYLOR KUBOTA

Stanford researchers have developed an algorithm that offers diagnoses based off chest X-ray images. It can diagnose up to 14 types of medical conditions and is able to diagnose pneumonia better than expert radiologists working alone. A [paper](#) about the algorithm, called CheXNet, was published Nov. 14 on the open-access, scientific preprint website arXiv.

“Interpreting X-ray images to diagnose pathologies like pneumonia is very challenging, and we know that there’s a lot of variability in the diagnoses radiologists arrive at,” said Pranav Rajpurkar, a graduate student in the [Stanford Machine Learning Group](#) and co-lead author of the paper. “We became interested in developing machine learning algorithms that could learn from hundreds of thousands of chest X-ray diagnoses and make accurate diagnoses.”

The work uses a public dataset initially released by the National



Radiologist Matthew Lungren, left, meets with graduate students Jeremy Irvin and Pranav Rajpurkar to discuss the results of detections made by the algorithm. A tool the researchers developed along with the algorithm produced these images, which are similar to heat maps and show the areas of the X-ray most indicative of pneumonia.



Andrew Ng
@AndrewYNg

Following

Should radiologists be worried about their jobs? Breaking news: We can now diagnose pneumonia from chest X-rays better than radiologists.

stanfordmlgroup.github.io/projects/chexn...

8:20 PM - 15 Nov 2017 from Mountain View, CA

1,436 Retweets 2,381 Likes



112 1.4K 2.4K

<https://www.youtube.com/watch?v=t4kyRyKyOpo>



Il Fondo Sociale Europeo
in Friuli Venezia Giulia
Programma Operativo Regionale 2014-2020



UN INVESTIMENTO PER IL TUO FUTURO



in rete fvg
seminari per l'innovazione in rete

In Alameda County, A Big Data Effort To Prevent Frequent ER Visits

The idea for the collaboration arose in 2015 from the experience of a single patient — a 57-year-old Oakland woman with a history of mental illness and chronic substance abuse. In just three years, the woman visited local emergency rooms more than 900 times.

“We really thought we were her favorite hospital. She knew the names of everyone, from the doctors to the security guards,” said Tracy Schrider, who coordinates the care management program at Alta Bates Summit Medical Center in Oakland and had assigned the woman a social worker. “We had no idea she was already in a case management program and was going to Highland even more than she was going to us!”

The teams at the two hospitals sent the woman to different agencies and gave her conflicting advice, Schrider said. “Everybody meant well. But she was being referred to three different substance abuse clinics and two different mental health clinics, and she had two case management workers both working on housing.” It was not only bad for the patient, it was also a waste of precious resources for both hospitals, Schrider said.



<https://khn.org/news/in-alameda-county-a-big-data-effort-to-prevent-frequent-er-visits/>



**Il Fondo Sociale Europeo
in Friuli Venezia Giulia**
Programma Operativo Regionale 2014-2020



UN INVESTIMENTO PER IL TUO FUTURO



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA



in rete fvg
seminari per l'innovazione in rete

ALLARMI IN TEMPO REALE

- In Ospedale i pazienti vengono attualmente monitorati in modo che il personale medico sia sempre avvisato
- I dottori preferiscono che i pazienti siano al di fuori degli ospedali il più possibile
- I dispositivi «indossabili» (*wearable devices*) offrono questa possibilità
- Ad esempio se alcuni parametri (pressione ecc.) assumono valori rischiosi il sistema avvisa in tempo reale il dottore

Asthmapolis Wants To Hack The Inhaler And Help 26 Million Americans Better Track And Manage Their Asthma



Rip Empson @ripemp / 6 years ago

Comment



<https://techcrunch.com/2013/04/05/asthmapolis-wants-to-hack-the-inhaler-and-help-26-million-americans-better-track-and-manage-their-asthma/>

RIASSUMENDO

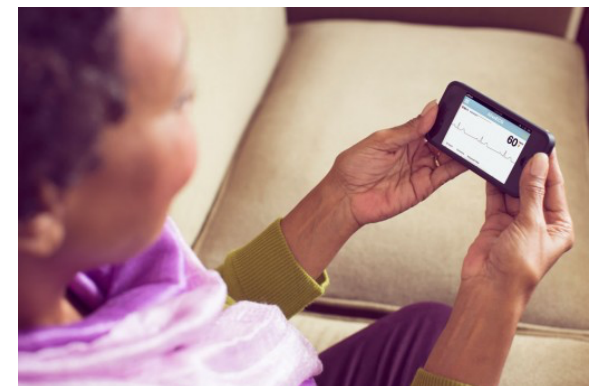
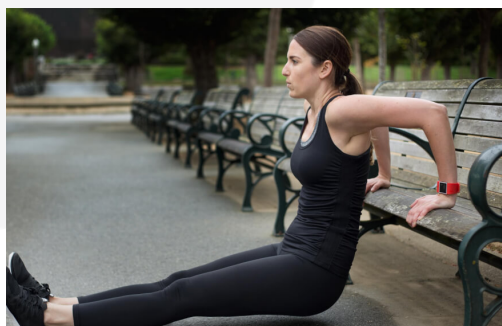
Applicazioni pratiche

- Le applicazioni possono essere di tutti i tipi
- Possono riguardare dal singolo paziente ad una popolazione intera
- Influenzano le professioni (es. radiologi)
- Permettono di organizzare meglio le strutture (es. ospedali)
- Spesso coinvolgono dispositivi IoT

DISPOSITIVI MEDICI

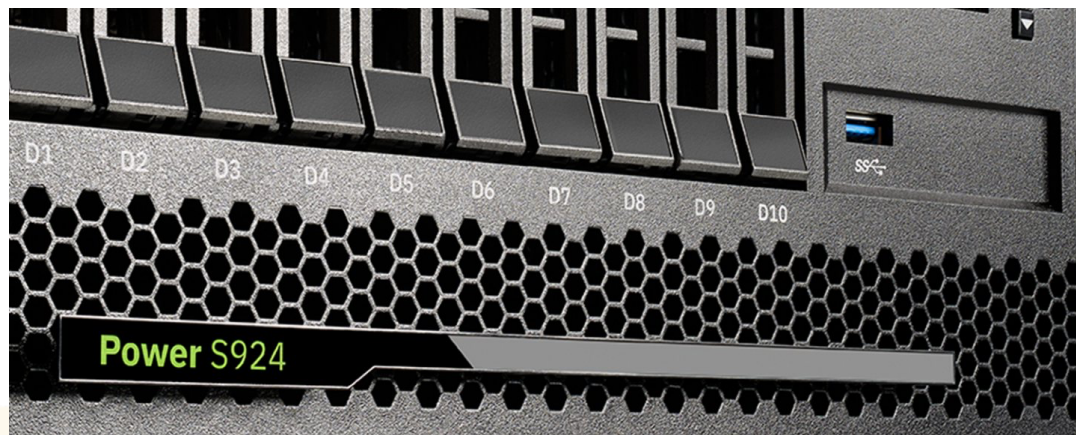


WEARABLES



<https://medicalfuturist.com/top-healthcare-wearables>

SERVER



<https://www.ibm.com/it-it/it-infrastructure/power/power9>

SOFTWARE

Home

Patient Info

Treatment Plans

Comments

IBM Watson™ for Oncology

Information

Notices

Patient Case

Demographics

Disease status

Prior treatments

Karen Johnson (Karen Johnson)

Age: 25

Cancer type: Cervical Cancer

Surgery: None

Definitive pelvic RT (3D) + concurrent cisplatin + brachytherapy

Recommended

Definitive pelvic RT (3D) + concurrent cisplatin + 5-fluorouracil + brachythera...

For Consideration

Cancel

Evidence

Administration

Drug Information

Additional Clinical Information

3D conformal technique is preferred over Intensity-Modulated Radiation Therapy for definitive therapy when the tumor is in place. If using Intensity-Modulated Radiation Therapy, pay close attention to tumor regression and organ motion throughout the course of treatment. Cisplatin is the preferred radio-sensitizing chemotherapy for chemoradiation administration due to additional toxicity burden associated with other regimens.

Additional Information:

Patients with 4cm to 5cm tumors confined to the cervix (FIGO stage IB2) can consider either definitive chemoradiation therapy or radical hysterectomy with sentinel lymph node algorithm. These treatments have different acute and delayed toxicities but are considered equally curative options.

Additional Clinical Information

3D conformal technique is preferred over Intensity-Modulated Radiation Therapy for definitive therapy when the tumor is in place. If using Intensity-Modulated Radiation Therapy, pay close attention to tumor regression and organ motion throughout the course of treatment.

Addition of 5-Fluorouracil to cisplatin may add an unacceptable level of toxicity to the regimen.

Additional Information:

Patients with 4cm to 5cm tumors confined to the cervix (FIGO stage IB2) can consider either definitive chemoradiation therapy or radical hysterectomy with sentinel lymph node algorithm. These treatments have different acute and delayed toxicities but are considered equally curative options.

Direct Comparison

Pelvic radiation with concurrent chemotherapy compared with pelvic and para-aortic radiation for high-risk cervical cancer.

Morris,M, Eifel,P J, Lu,J, Grigsby,P W, Levenback,C, Stevens,R E, Rotman,M, Gershenson,D M, Mutch,D G. N. Engl. J. Med.. 1999-04-15. Pubmed PMID: 10202164.

MSK Curated

Date: 00151999

Quality: Phase III Randomized Control Trial

<https://www.ibm.com/it-it/marketplace/clinical-decision-support-oncology>



**Il Fondo Sociale Europeo
in Friuli Venezia Giulia**
Programma Operativo Regionale 2014-2020



UN INVESTIMENTO PER IL TUO FUTURO



in rete fvg
seminari per l'innovazione in rete

RIASSUMENDO

Strumenti

- Per acquisire i dati nelle strutture sanitarie si utilizzano i dispositivi medici
- I pazienti possono accumulare dati costantemente tramite i dispositivi che indossano
- I dati vengono poi immagazzinati e processati da server potenti
- Oltre agli strumenti fisici vi sono anche gli strumenti software che sfruttano tecniche di intelligenza artificiale per analizzare i dati

COMPETENZE

Quali sono le competenze richieste?

- L'utilizzo dei Big Data in ambito sanitario è multidisciplinare
- La progettazione dei dispositivi richiede competenze ingegneristiche
- Lo sviluppo del software richiede competenze di programmazione
- L'analisi dei dati richiede competenze specifiche di intelligenza artificiale
- L'infrastruttura hardware richiede competenze sistemiche
- Ovviamente sono necessarie delle competenze mediche per sfruttare al meglio questi dati

GRAZIE PER AVER PARTECIPATO

Prima di scollegarvi dal vostro PC vi chiediamo gentilmente di compilare un brevissimo questionario di gradimento.