

L'intelligenza artificiale: uno strumento di supporto alle decisioni tra bene e male

23/3/2019

Andrea Simoni
Segretario Generale FBK

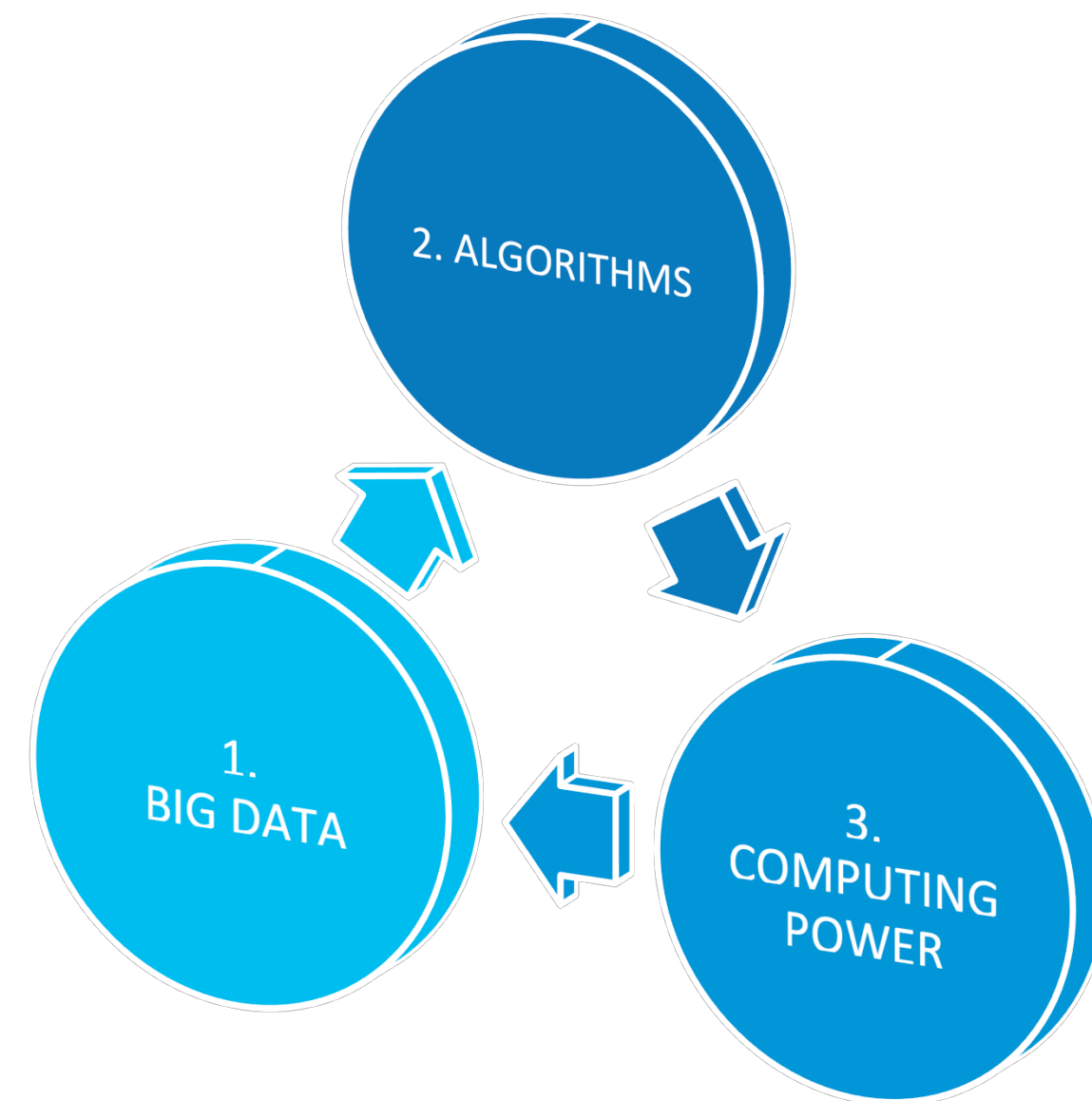




Intelligenza artificiale: perché oggi?

I fattori principali di questo salto in avanti

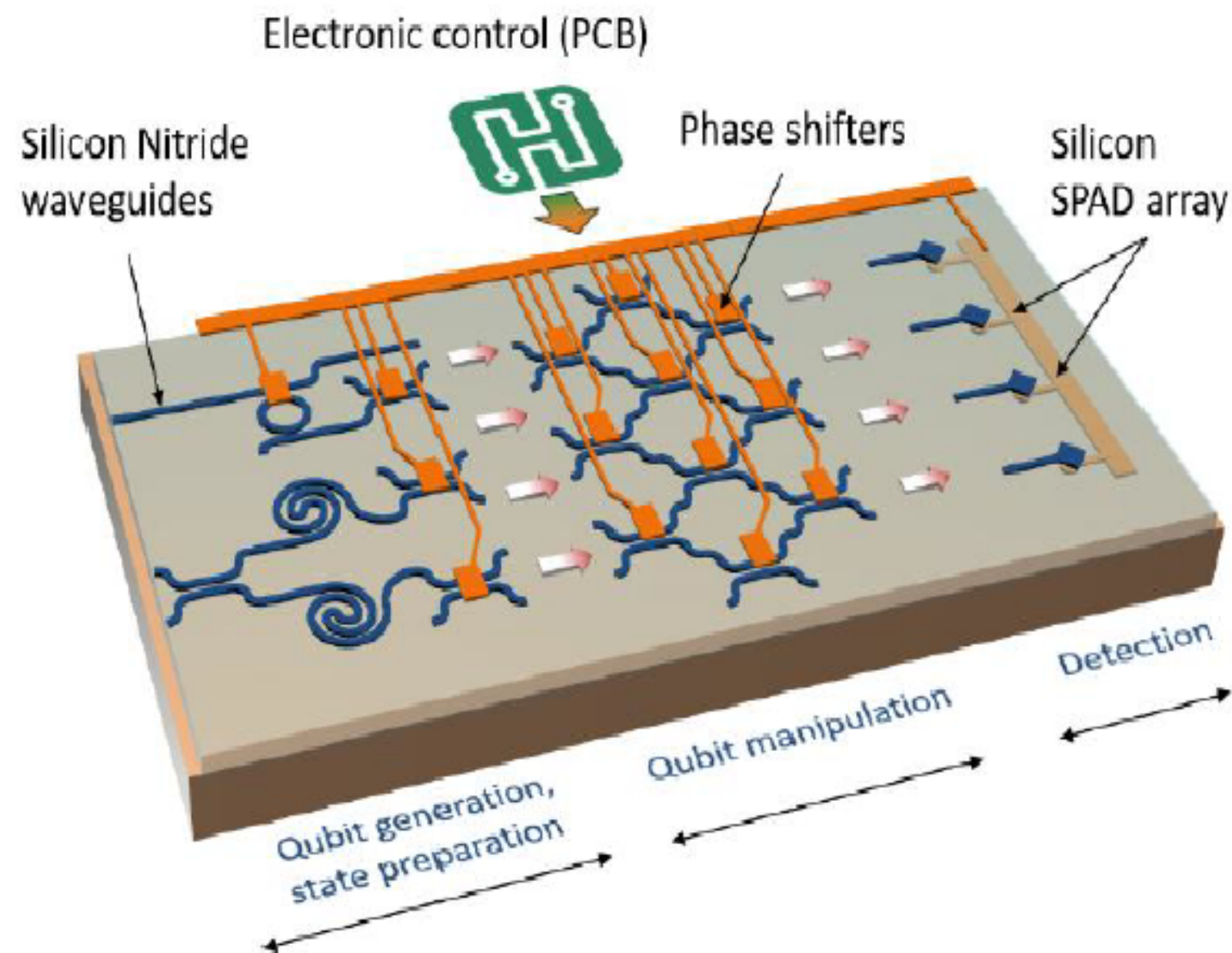
- 01** Big Data per addestrare i modelli
- 02** Nuovi algoritmi neurali
- 03** Soluzioni di calcolo dedicate (le GPU, anche «in campo»)



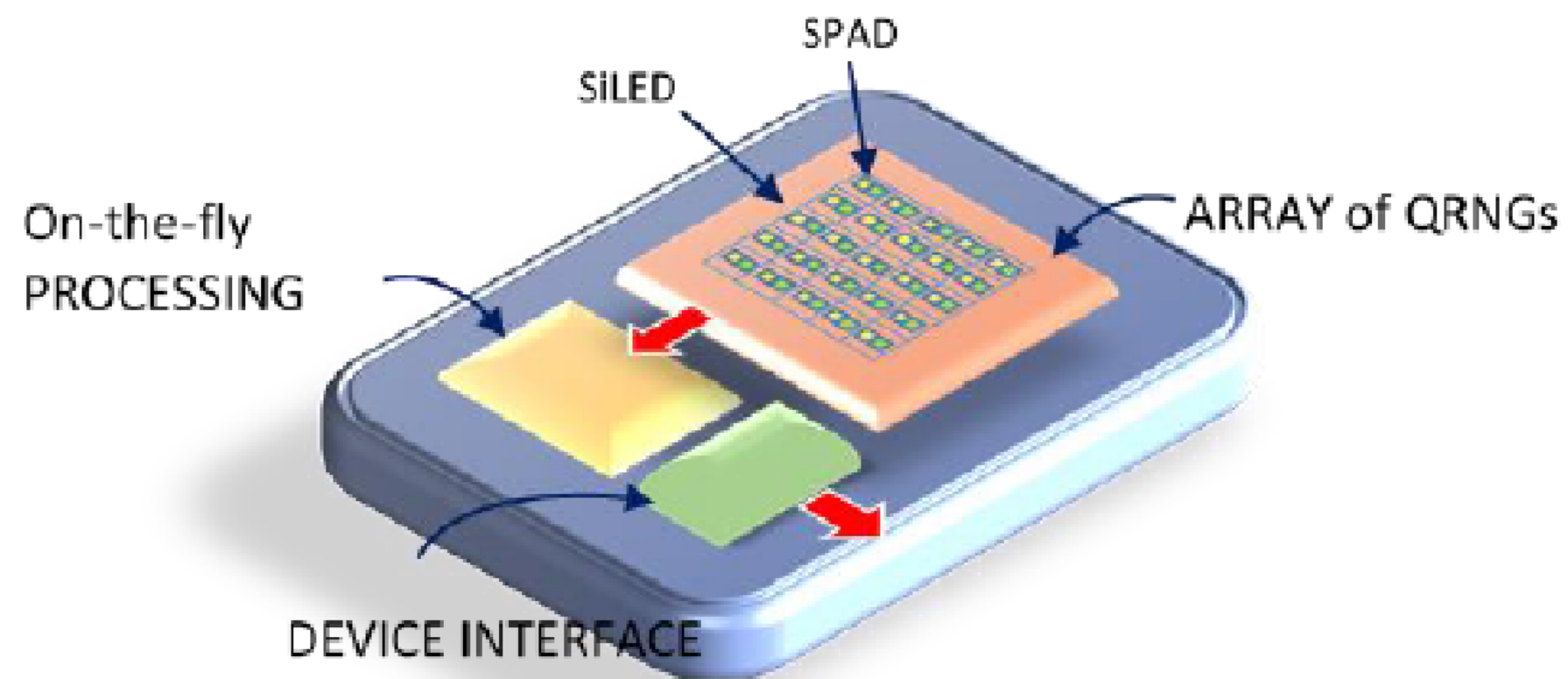
Q@TN: Circuiti fotonici quantistici

Circuiti fotonici integrati per la preparazione di stati quantistici (Qubit's), per la manipolazione di Qubit's (e.g. operazioni di calcolo) e la rivelazione dello stato finale (serie di rivelatori di singolo fotone).

Questi dispositivi vogliono costruire la base tecnologica per operazioni di elaborazione quantistica a temperatura ambiente per uso in dispositivi portatili e di larga diffusione.



Q@TN: Quantum Random Number Generators (QNRG) per comunicazione sicura



Il generatore quantistico di numeri casuali permette di generare chiavi crittografiche sicure. Basandosi sulla casualità connessa con fenomeni di fisica quantistica si possono generare sequenze totalmente casuali, quindi imprevedibili, per la composizione di chiavi crittografiche per comunicazioni indecifrabili



A DIGITAL CORRIDOR
FOR THE MOBILITY OF THE FUTURE



Sicurezza

I veicoli agiranno come un
ecosistema di intelligenza
collettiva



Inquinamento controllato

Nelle aree più sensibili
migliorerà i sistemi di guida
favorendo quelli più green

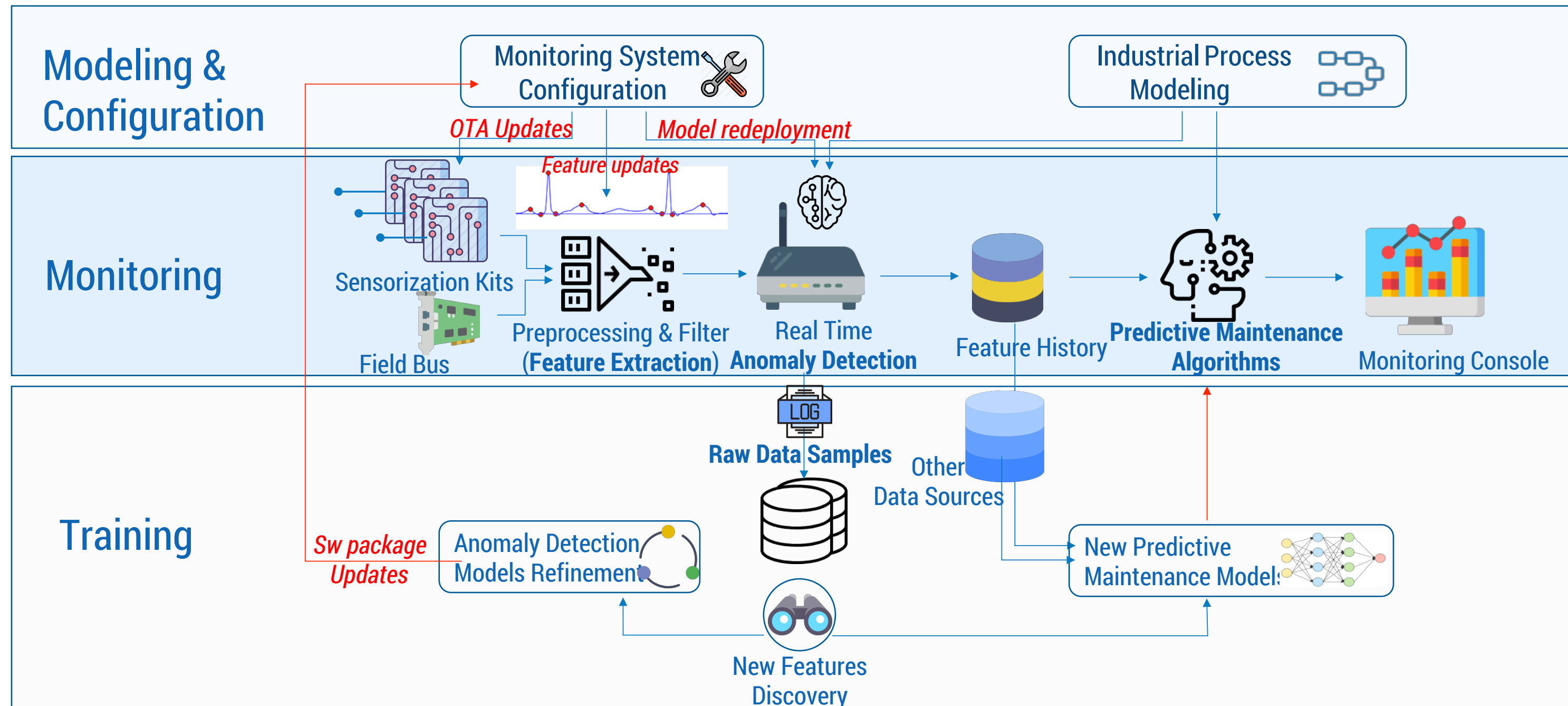


Infotainment

Una piattaforma migliorerà
il valore aggiunto dell'esperienza
alla guida

AI per sistemi di manutenzione predittiva

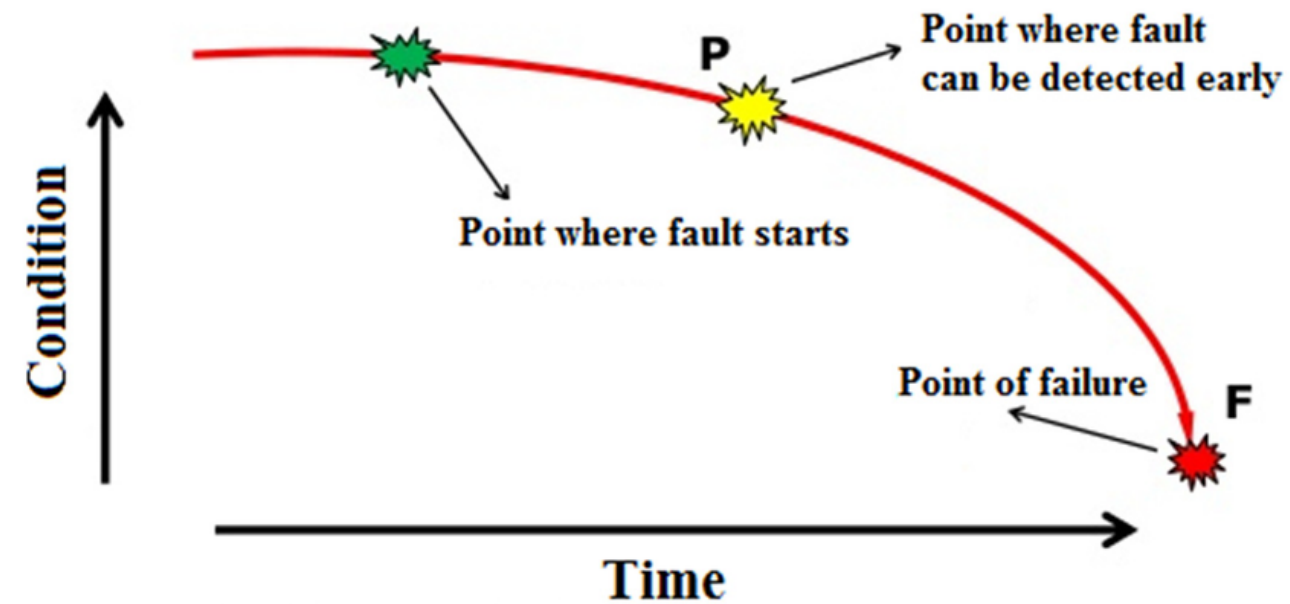
Come funziona



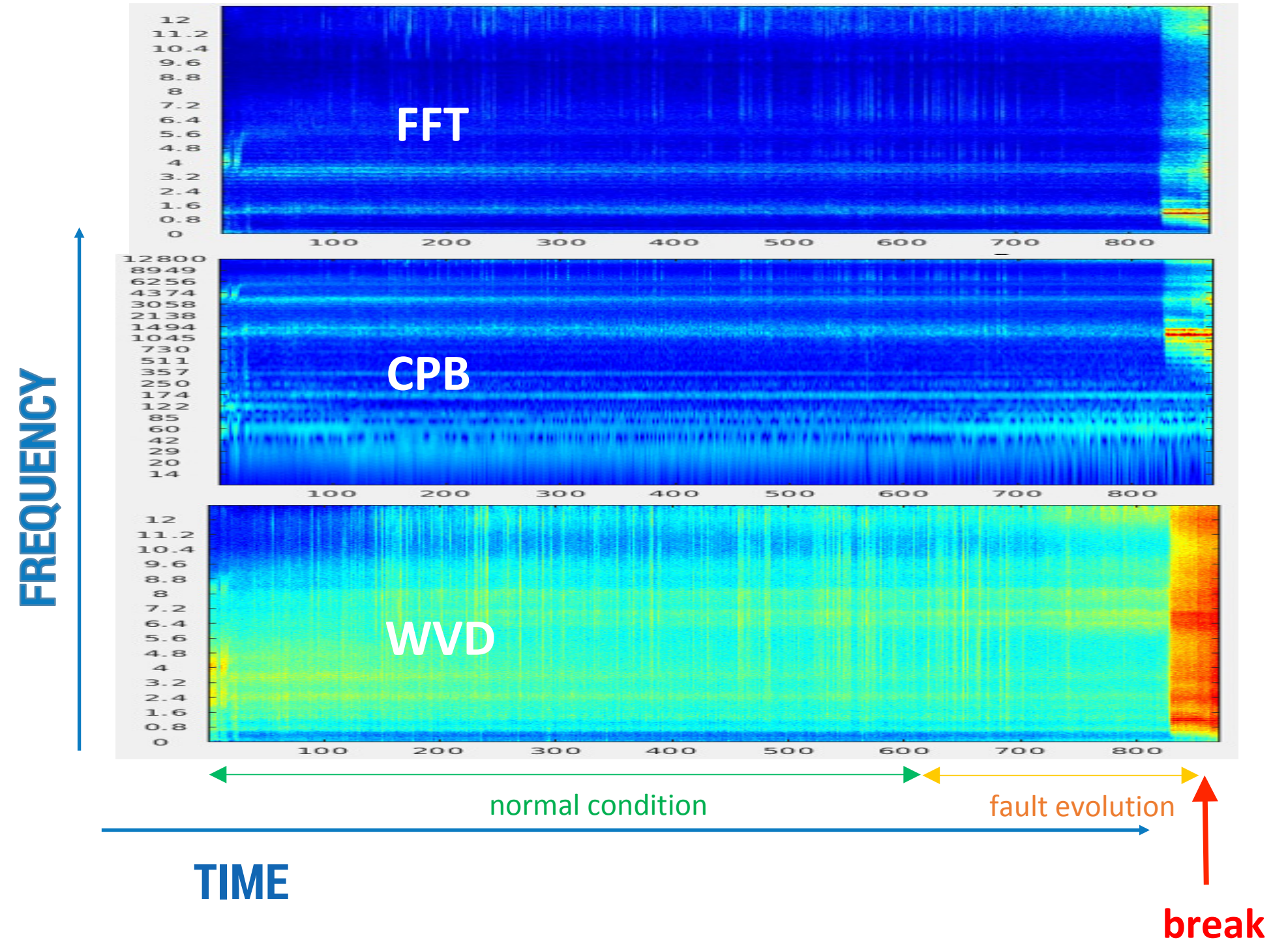
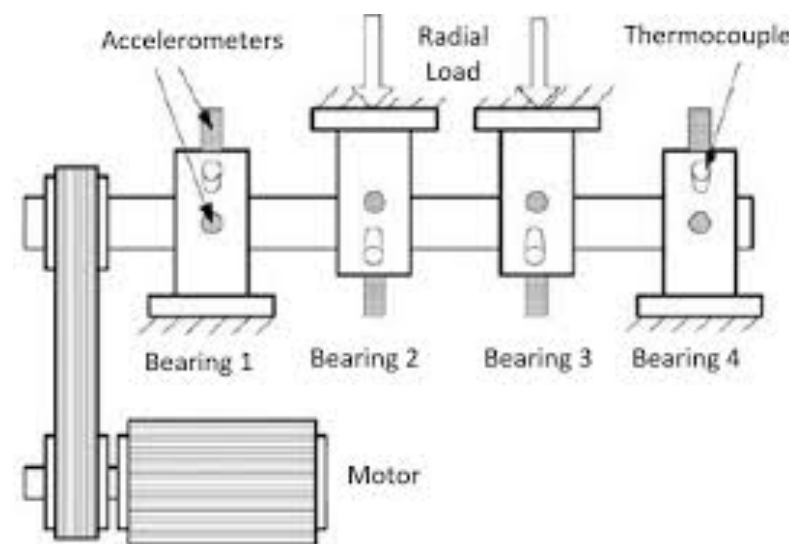
AI per sistemi di manutenzione predittiva

Analisi dei dati e riconoscimento del difetto

Advanced spectral features for early fault detection



Test-bench for accelerated degradation

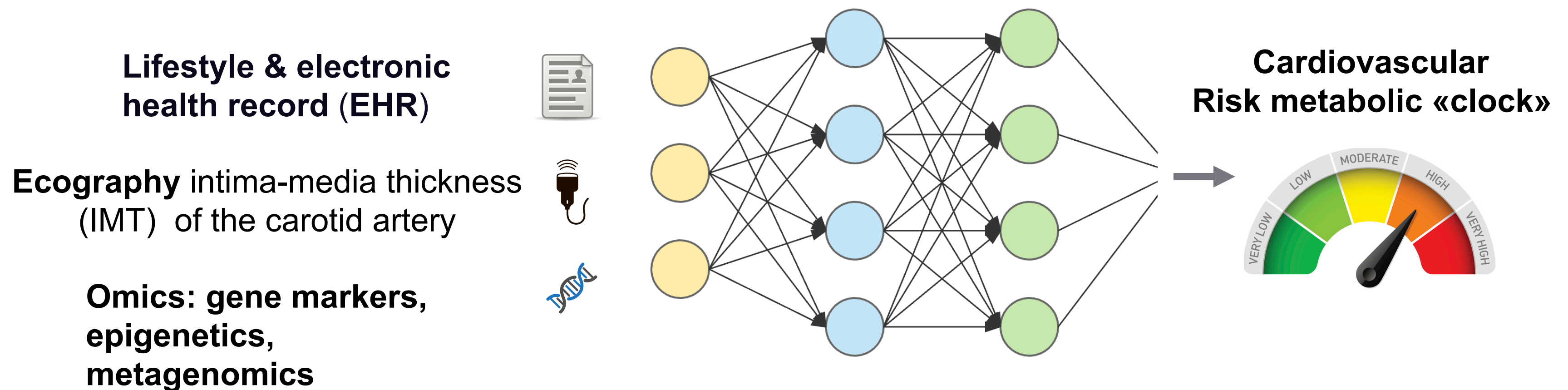


FFT: Fast Fourier Transform
CPB: Constant-percentage-bandwidth spectral analysis
WVD: Wigner-Ville Distribution

Ricerca clinica e epidemiologia applicata sul territorio

Applicazioni di AI nella salute

AI per **monitoraggio e predizione del rischio cardiovascolare** in comunità montane (replica in una valle Trentina dello **STUDIO PLIC** - Progressione delle Lesioni Intimali Carotidee - per la **prevenzione delle dislipidemie e del rischio cardiovascolare** del Dipart. Farmacologia Univ. Milano, con lo studio dell'impatto della nutrizione sul rischio)

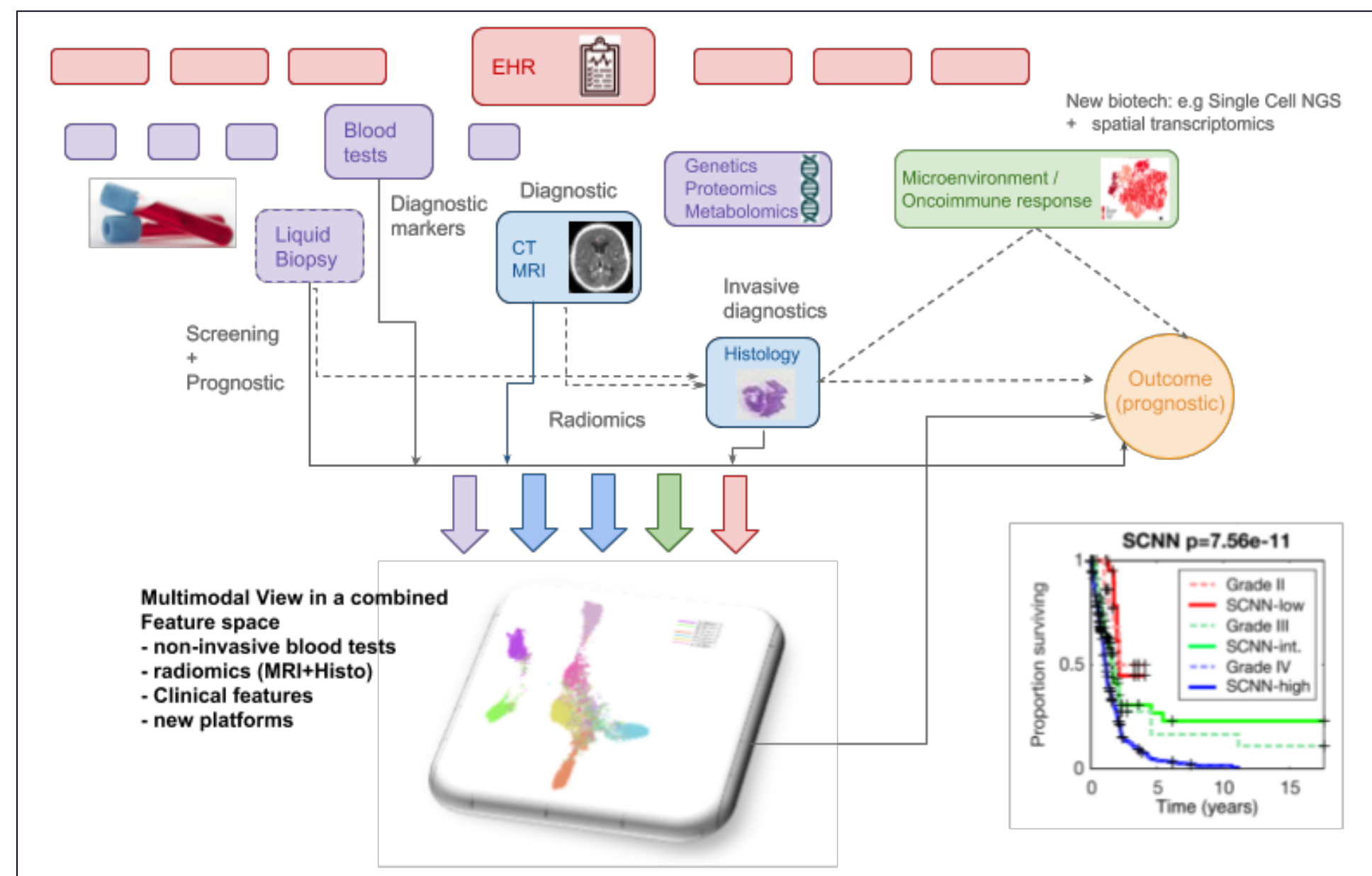


Deep Learning per Medicina Predittiva

Applicazioni di AI nella salute

AI per nuove applicazioni cliniche e farmacogenomica: indicatori predittivi di salute da dati integrati di omics, bioimmagini e fenotipi clinici

- **Deep Learning per biomarker precoci nel tumore al polmone** | Progetto con Wistar Institute (liquid biopsy) e Medicina Nucleare ASL BZ (CT/PET)
- **Deep Learning per Electronic Health Records (EHR) per lo studio della comorbidità in autismo** | Mount Sinai, UniTN, C. Autismo Verona
- **Medicina di precisione nel Carcinoma Renale** | Progetto con ASL TN Urologia
- **Metagenomics** | Deep Learning & Complex Networks per la prevenzione della disbiosi | con Osp. Pediatrico Bambino Gesù e UniTN
- **AI e Radiomics per Carcinoma del colon-retto** | Progetto con ASL TN UO Gastroenterologia
- **Metodi predittivi per Carcinoma epatico** | UniBO Osp. Progetto con S. Orsola UO Radiologia
- **Protocolli bioinformatici per Next Generation Sequencing(NGS) in medicina di precisione** | partner U.S. FDA nel progetto SEQC2
- **Deep Learning Radiomics per Oncologia Pediatrica** | ML multimodale e privacy-by-design (blockchain, differential privacy) per medulloblastoma Bambino Gesù Roma
- **Collaborazioni con Pharma nazionali e internazionali:**
Machine learning per biomarker | AI per oftalmologia | Open innovation

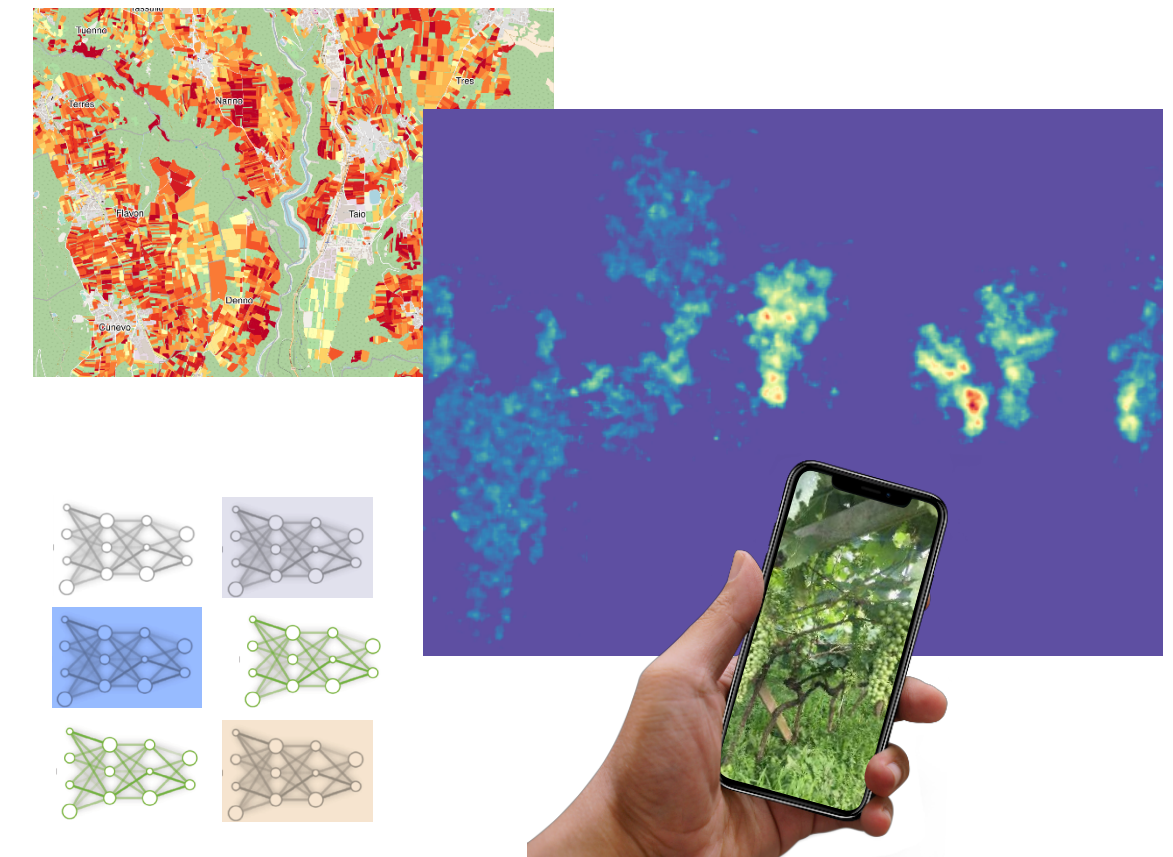
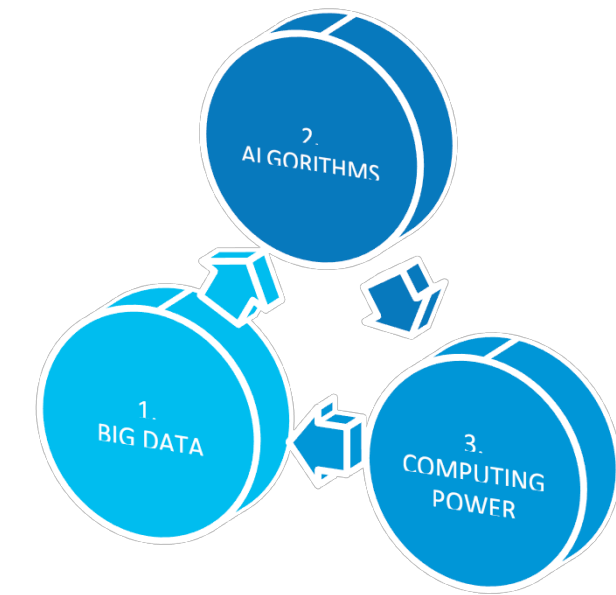


Approccio FBK: modelli predittivi delle traiettorie di salute dalla integrazione di tutti i dati, con preferenza per quelli non invasivi

AI in agrifood

Verso una piattaforma AI per agricoltura digitale

1. **Sistemi AI di analisi predittiva** (maturazione, qualità, rischio) combinando visione, sensori base e dati agronomici
2. **Piattaforme informatiche strutturali, in cui applicare AI:** che colleghino tutti i sistemi esistenti della amm. pubblica, consorzi e imprenditori creando sistemi di filiera
3. **Nuovi strumenti “in campo” dotati di AI:** sensori, macchine agricole autonome (eletttriche)



AI per la qualità dei prodotti

Sistemi di analisi predittiva

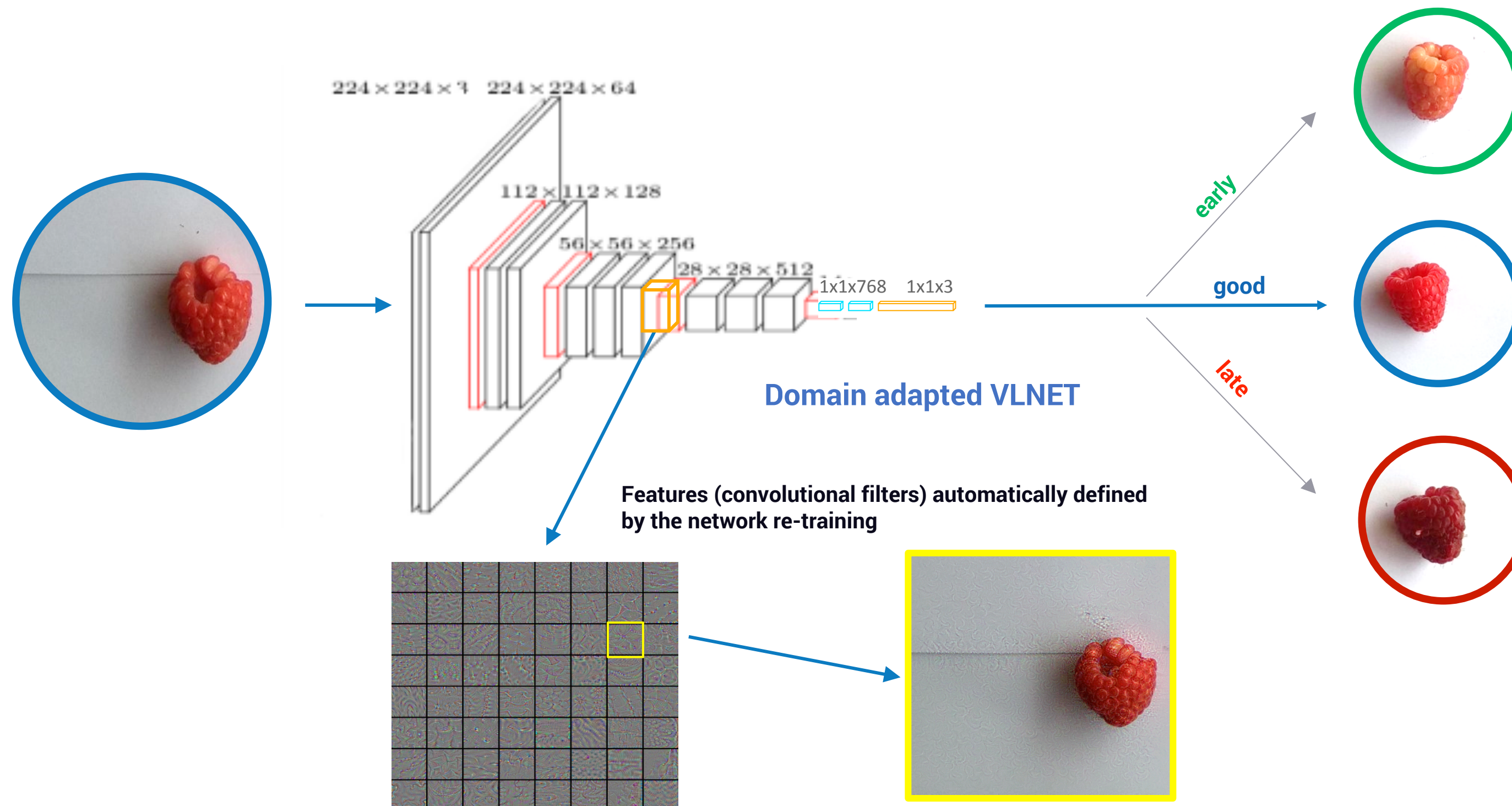
FBK integra AI e sensori per soluzioni di **analisi predittiva** per il bene dell'ambiente e del cibo ad esempio con l'utilizzo di **spettrometri portatili**

- 1 Precisione nella raccolta della frutta
- 2 Produzione di vino
- 3 Salute della pianta



Il deep learning per il controllo della maturazione

Domain adaptation: una **rete neurale addestrata** su esempi di IMAGENET che specializziamo con migliaia di nuove immagini addestrando a **3 classi di maturazione**

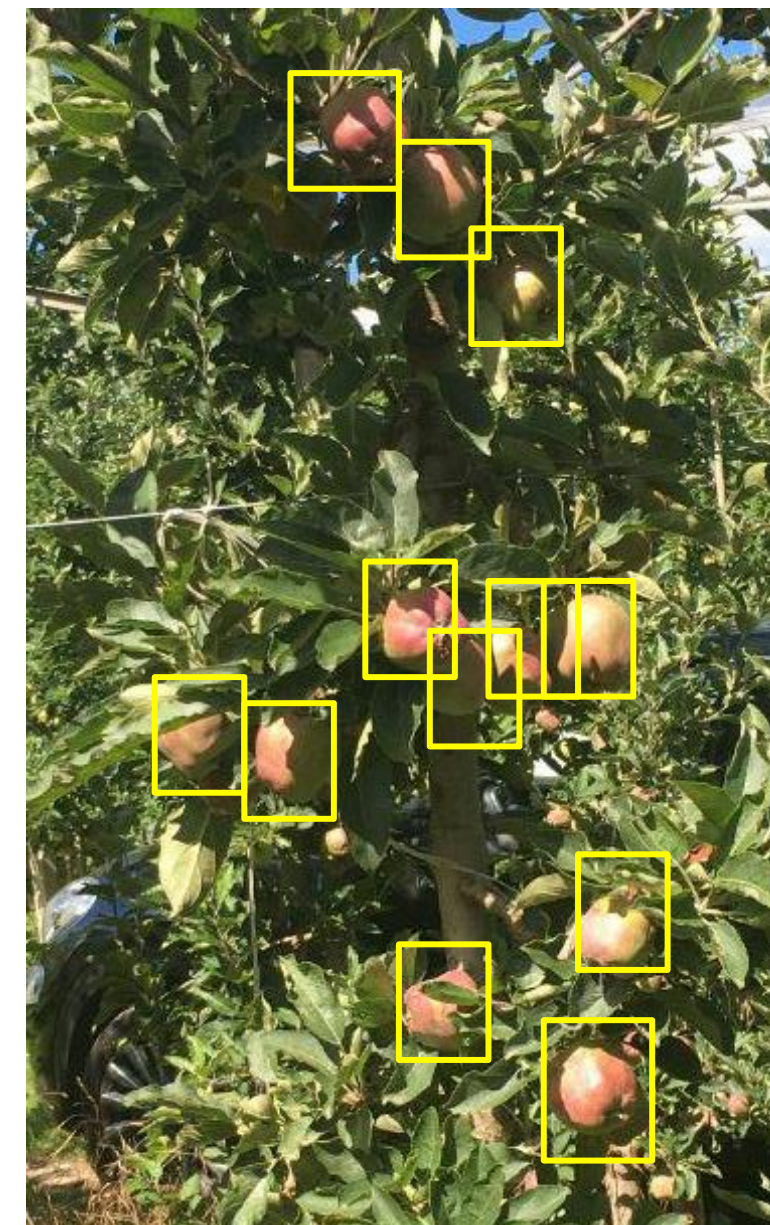
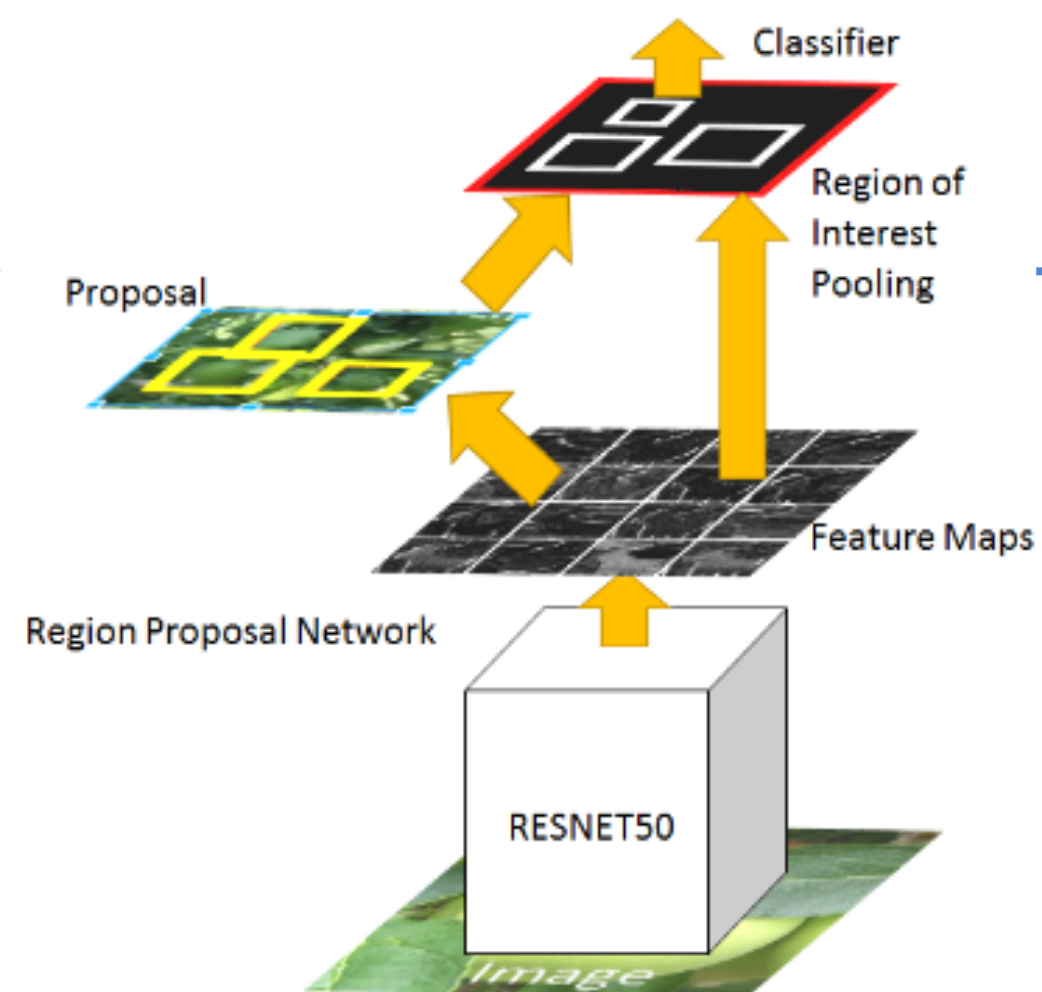


AI per il riconoscimento della frutta e gestione dei danni

**Image acquisition by
smartphone
or automatic systems**



**Deep learning:
segmentation of the
image for fruit detection**



AI E DEEP LEARNING: FENOLOGIA DATA-DRIVEN

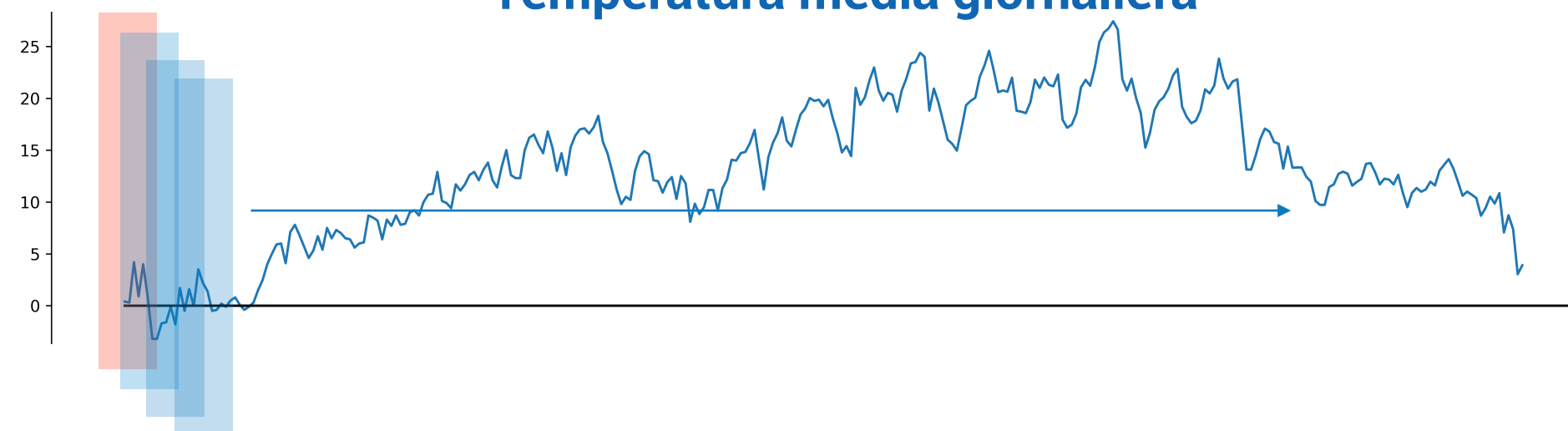
Particelle georiferite



PER TUTTE LE
PARTICELLE
COLTIVATE A VITE

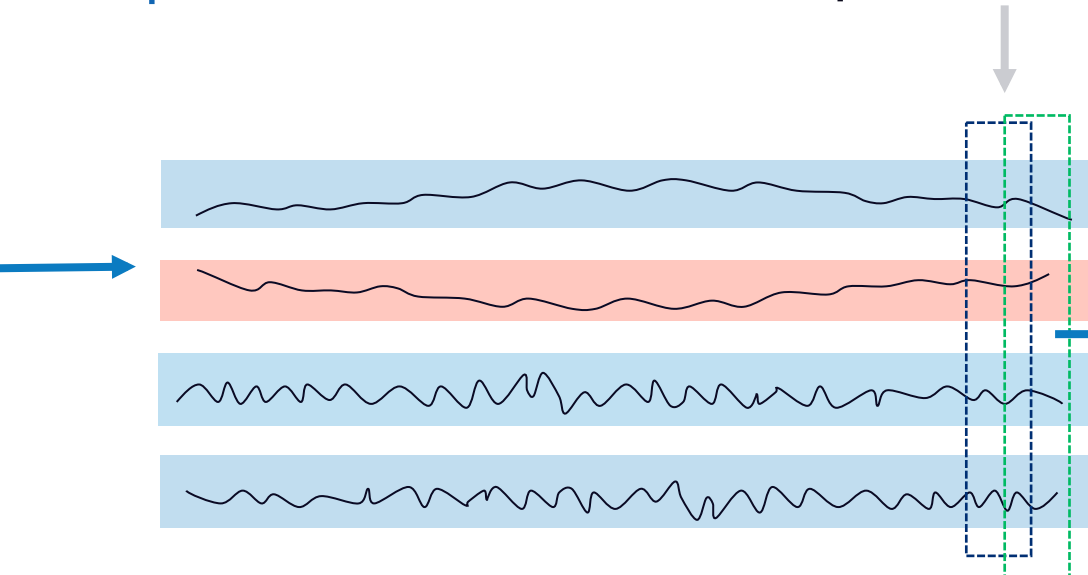
Serie di temperature
a risoluzione 2km

Temperatura media giornaliera

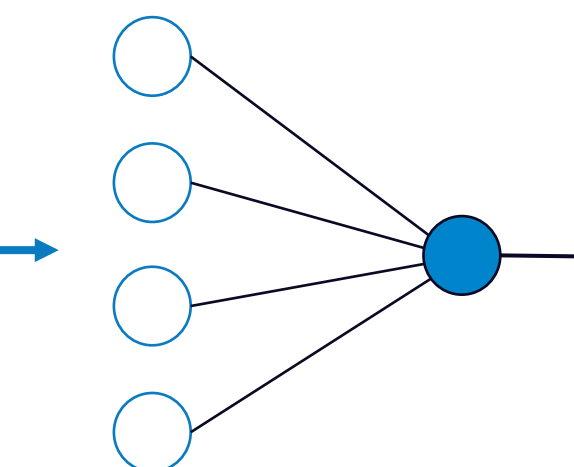


4 filtri convoluzionali scorrono
sulla serie delle temperature

2 filtri convoluzionali scorrono
sull'output dei filtri precedenti



$n_channs=[4, 2]$, $ksizes=[5, 3]$, $strides=[3, 2]$

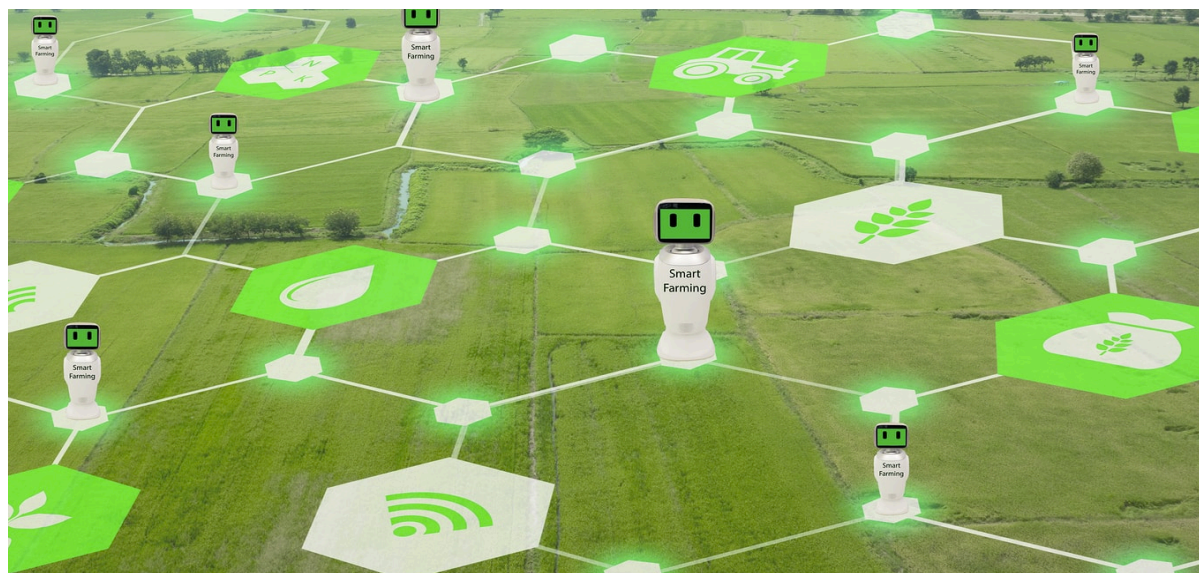


Sezione output
rete fully connected

Predizione
BBCH

Progetti 2019: AI per l'agricoltura digitale

Award per la ricerca applicata

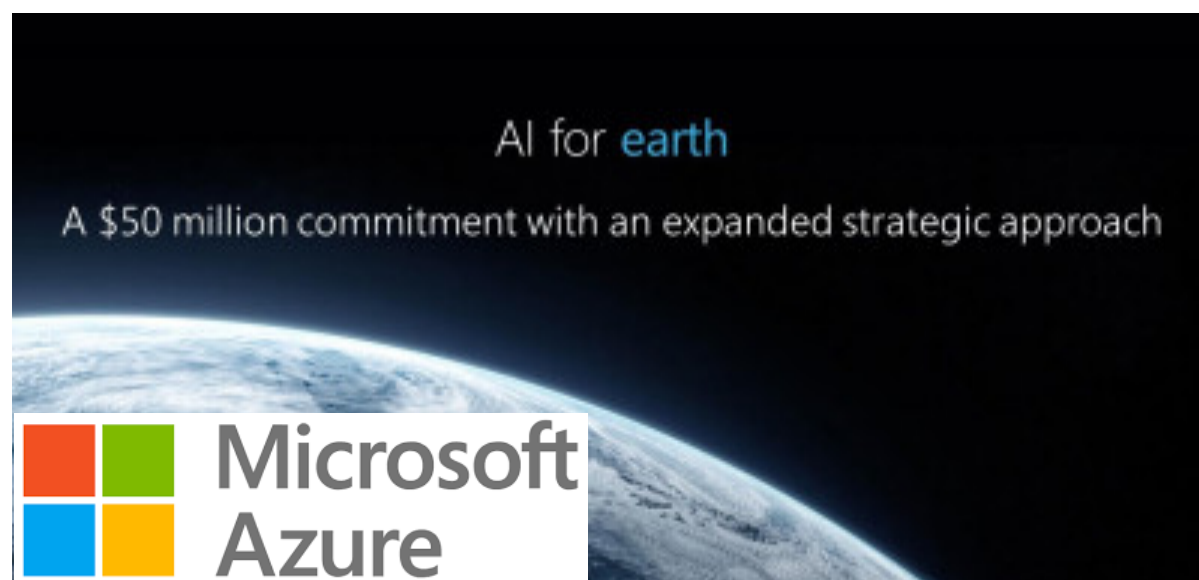


FELLOWSHIP

“Deep Learning per il monitoraggio della qualità del raccolto”

- Sviluppo di modelli predittivi da sensori a basso costo
- Smart Farming: cloud e edge computing

GARR: rete nazionale a banda ultralarga per l'istruzione e la ricerca



AWARD a FBK

“Deep Learning per previsione degli impatti crop-specific delle ondate di calore ”

- **Onde di calore in aumento** a causa dei cambiamenti climatici
- **Effetti disastrosi sull'ambiente** e la crescita delle colture
- Goal: **predirre rischi e danni** con alta precisione
- Cloud computing per modelli AI globali

SENSORI IN RETE

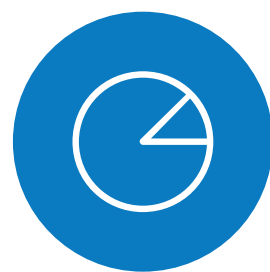
Gestione dell'irrigazione

Ottimizzazione uso
risorse idriche



Maggiore controllo su qualità /
quantità dei raccolti

Elevata capillarità
misurazioni nel terreno



Tracciabilità interventi e incentivo
a comportamenti virtuosi

Diagnosi migliori e più
tempestive



Maggiore sostenibilità
pratiche produttive

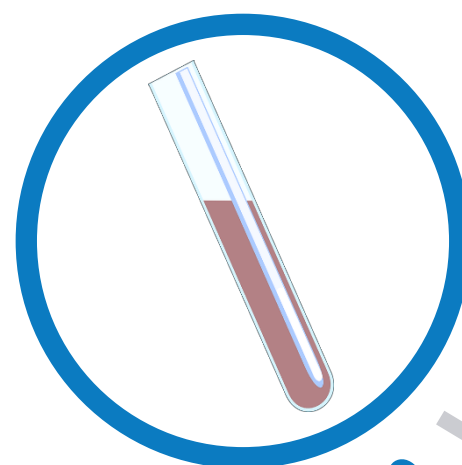
Analisi delle contaminazioni alimentari con carni di provenienza diversa

**Possibilità di rivelare 1 cellula di maiale
o di cavallo ogni 100.000 cellule di manzo**

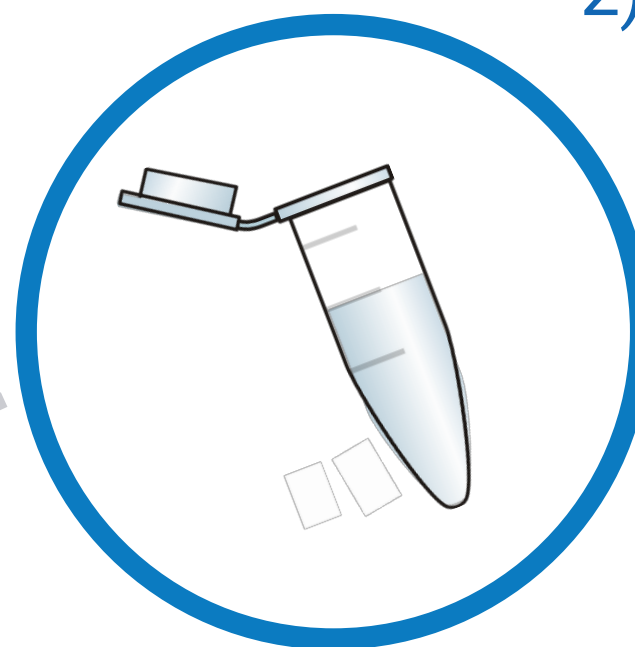


1) CARNE DA ANALIZZARE

Qualche milligrammo



3) INSERIMENTO DELLA MISCELA



2) BUFFER DI LISI

Rompe la membrana delle
cellule e rende il DNA
disponibile per l'analisi



5) RIVELAZIONE LUMINOSA DEL DNA CERCATO

4) DISPOSITIVO MICROFLUIDICO

Purifica il DNA e lo amplifica in
maniera selettiva tramite la
reazione di PCR

Analisi delle contaminazioni alimentari con ricerca di contaminanti



Ritrova in miele, uova e latte le tracce di contaminanti (es. antibiotici)

- ✓ Progettazione di un sistema automatizzato per la separazione, concentrazione e rivelazione dei contaminanti
- ✓ Basato su diversi moduli microfluidici, FBK responsabile dello sviluppo del sistema di concentrazione e di purificazione delle molecole contaminanti
- ✓ Rivelazione elettrochimica o ottica avanzata («enhanced Raman»), FBK coinvolta nello sviluppo dei sistemi di rivelazione

Grazie



FONDAZIONE
BRUNO KESSLER