

Integrazione dei dati ambientali con dati clinico sanitari

Valerio Morfino - Public Sector Industry Managing Partner

DXC Technology

One Health

L'integrazione di dati clinico-sanitari, ambientali ed ecosistemici può abilitare un approccio One Health, contribuendo a identificare, prevedere e mitigare i rischi ambientali, climatici e biologici e a orientare decisioni di sanità pubblica orientate alla prevenzione.



Approccio riconosciuto da OMS, UE e Ministero della Salute come risposta integrata alle minacce emergenti (pandemie, zoonosi, AMR, cambiamenti climatici).

Attività operative: biomonitoraggio, mappatura degli scenari di rischio, valutazione delle esposizioni e sorveglianza integrata tra dati ambientali e sanitari.

Correlazione geospaziale di fenomeni provenienti da domini diversi (ambiente, sanità, veterinaria) per identificare popolazioni o aree a rischio.

Multidisciplinarità come elemento chiave per individuare precocemente criticità e orientare interventi mirati nella salute pubblica.

Nuovi modelli abilitati



Salute Umana

- FSE
- Flussi NSIS
- Registri di patologia
- ...

Ambiente

- ARPA
- ISPRA
- Servizi meteorologici e climatici
- ...

Salute Animale

- Anagrafe Zootechnica Nazionale
- SINAC
- SIMAN
- ...



Prevenzione

- Sistemi di sorveglianza integrata, ...



Monitoraggio epidemiologico

- Dashboard GIS, Data lake multidominio, ...



Programmazione

- Data lake, Repository multidominio, ...



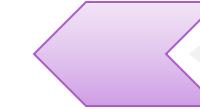
Ricerca

- Machine Learning, Intelligenza Artificiale, ...



Cura

- CDSS, Piattaforme veterinarie, ...



Trasparenza e Coinvolgimento

- Open data, Citizen science, ...

Sorgenti dati

Dominio	Sorgente Dati
Salute Umana	Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE) 2.0 Flussi NSIS (SDO, anagrafe assistiti, farmaceutica) Registri di patologia (tumori, malattie rare, infettive) Sistemi di sorveglianza malattie infettive Laboratori di analisi cliniche e microbiologia Cartelle cliniche elettroniche (EHR) regionali
Ambiente	ARPA (Agenzie Regionali Protezione Ambiente) ISPRA (Istituto Superiore Protezione Ricerca Ambientale) Servizi meteorologici e climatici Sistemi GIS ambientali e territoriali Progetti di biomonitoraggio
Animale	Anagrafe Zootecnica Nazionale (BDN - Vetinfo) SINAC (Sistema Nazionale Anagrafe Canina) SIMAN (Sistema Informativo Malattie Animali) Laboratori Istituti Zooprofilattici Sperimentali (IZS) Sorveglianza zoonosi (West Nile, influenza aviaria, etc.) Bollettino Epidemiologico Nazionale Veterinario (BENV)
Multi-dominio	Ecosistema Dati Sanitari (EDS) National Prevention Hub (uno dei pilastri EDS) SNPS-SNPA (Sistema Nazionale Prevenzione Salute) Sistemi di allerta precoce integrati Progetti citizen science e open data regionali Piattaforme di ricerca BIGEPI e progetti One Health

Principali sfide per l'integrazione ed analisi



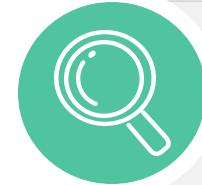
Interconnessione tra domini diversi



Complessità dei dati non strutturati



Sicurezza, privacy e governance del dato



Qualità, tracciabilità e provenienza del dato



Standard sintattici e semanticci diversi



Disomogeneità delle infrastrutture digitali territoriali

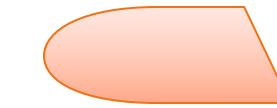
Interconnessione tra domini diversi

Gli ecosistemi informativi sanitari (FSE, EDS, NSIS) e ambientali adottano standard e vocabolari differenti, rendendo complessa l'interoperabilità e l'integrazione informativa.

Alcune best practices:



Governo dei dati e Cooperazione applicativa (esposizione dei servizi e contratti di servizio)



Abilitazione della dimensione territoriale



Strumenti avanzati di data governance & data mapping (es. AI e ML per data mapping automatico)

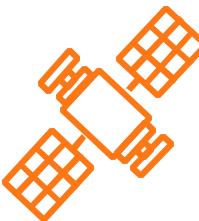
L'interoperabilità nella **data governance** è più efficace quando va oltre la tecnologia e diventa un **processo strategico**. Involgere gli **stakeholder** con un **onboarding iterativo** permette di creare consenso, accelerare l'adozione e dimostrare il **valore** per l'organizzazione e per ogni attore.

Analisi integrata territoriale



GIS – Analisi geospaziale integrata

- Correlazione tra dati sanitari, ambientali e veterinari sulla base della posizione geografica.
- Individuazione di pattern e aree a rischio (es. popolazioni vicino a discariche, zone con serbatoi zoonotici, aree a forte inquinamento).



Utilizzo di dati satellitari

- Monitoraggio di inquinamento (PM2,5, NO₂), uso del suolo, deforestazione, qualità delle acque.
- Utilizzo di indici georeferenziati (es. NDVI, dNDVI) per semplificare l'integrazione con dati GIS e correlazioni spaziali.



Machine Learning per analisi avanzate

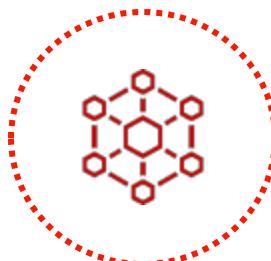
- Rilevazione di anomalie e correlazioni nascoste.
- Previsione di trend e rischi emergenti.
- Analisi discriminativa per identificare segnali di allerta precoce.

Privacy, GDPR & Governance del dato

Le normative (es. GDPR) impongono standard elevati di **tutela dei dati personali**, attenzione alle tipologie di trattamento e delle finalità per le quali i dati vengono trattati.

Aspetti di ordine regolatorio si intersecano profondamente con aspetti di ordine tecnico ed organizzativo.

Alcune best practices:



Adozione di un approccio interdisciplinare che permetta di trattare il tema a tutto tondo



Analisi e mitigazione dei rischi (es. reidentificazione)



Coinvolgimento e partnership tra gli stakeholder

AI ACT ed oltre

Le normative in materia di AI, in primis AI ACT, adottano un approccio Risk-based e richiedono quindi un'attenta valutazione del livello rischio dei singoli casi d'uso.

Alcune best practices:

1

2

3

4

Approccio olistico che consideri tutti gli aspetti (tecnologici, data science, normativi, change management, integrazione, sicurezza, ecc.)

Valutazione del rischio AI, valutazione dei BIAs, trasparenza, accountability, auditability

Valutazione di adozione di **Modelli AI** (LLM) in cloud o onPrem (Sovereign AI)

Approcci emergenti, utilizzo di **dati sintetici e federated learning**

GenAI per automatizzare analisi dei dati



Dati non strutturati

- La GenAI elabora documenti, testi e referti non strutturati.
- Converte contenuti complessi in dataset analizzabili e integrabili (es. GIS).



Armonizzazione di formati eterogenei

- Uniforma codifiche e formati non interoperabili.
- Facilita l'integrazione tra sistemi sanitari con standard diversi.



GenAI per empowerment



Interazione naturale con i sistemi

- Operatori esperti possono interagire più facilmente con i sistemi utilizzando query in linguaggio naturale, rendendo le decisioni basate sui dati più semplici e veloci.



Empowerment dei cittadini

- Assistenti virtuali conversazionali possono fornire ai cittadini informazioni, suggerimenti, offrire servizi, migliorando la consapevolezza pubblica e il coinvolgimento.



Grazie per l'attenzione!