

# Open IACS: apertura, interoperabilità e riuso dati dai sistemi integrati di gestione e controllo per i pagamenti in agricoltura

di Flavio Lupia, Fabio Pierangeli, Salvatore Carfi, Marco Picone, Elio Giulianelli, Fiorenzo Ambrosini, Marco Puccini

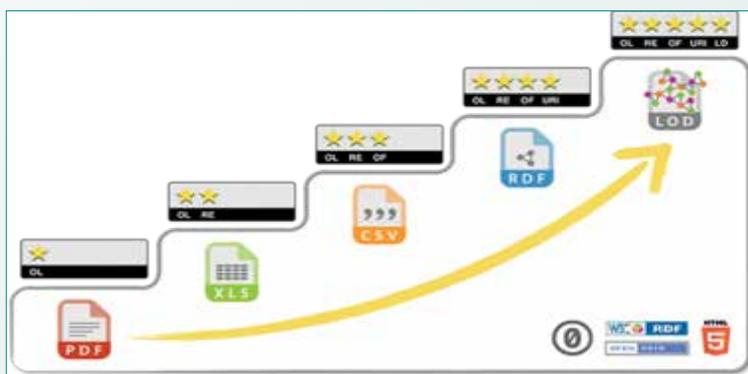


Fig. 1 – Schema a 5 stelle proposto Tim Berners-Lee per valutare la qualità degli open data sul web. 1\* - open data sul Web in qualsiasi formato; 2\* - open data in formato strutturato (es. .xls); 3\* - open data in formato strutturato non proprietario (es. .csv); 4\* - open data con standard W3C (es. RDF e URI); 5\* - open data collegabili ad altri dataset (Linked Open Data).

I dati amministrativi geospaziali delle agenzie di pagamento in agricoltura approdano verso una diffusione al pubblico nel paradigma dei Linked Open Data. Emergeranno nuove opportunità di riuso ed integrazione con altri dati favorendo lo sviluppo di applicativi finora solo immaginati per lo studio integrato delle relazioni tra agricoltura ed ambiente e per la valutazione dell'efficacia delle politiche europee.

## Politiche europee, indicatori PAC, open data e IACS open data

Differenti azioni a livello europeo si muovono da tempo nel tentativo di regolamentare e facilitare l'accesso ai dati generati dal settore pubblico, avendone riconosciuto il potenziale economico e sociale derivante dal loro riuso (vedi Direttive 2003/98, 2013/37 e 2019/1024). L'ultima Direttiva del 2019 introduce il concetto di high value datasets nel quale rientrano in particolare i dati geospaziali.

I dataset amministrativi del Sistema Integrato di Gestione e Controllo - SIGC (IACS in Europa) si collocano in modo rilevante tra i dataset ad elevato valore aggiunto con potenzialità applicative sia in ambito scientifico che in quello di valutazione ed implementazione di diverse

politiche europee (Politica Agricola Comune - PAC, in primis). Nell'ecosistema delle politiche europee l'utilità dei dati IACS è riconosciuta in diversi contesti, ad esempio: statistiche e stime produttive agricole, valutazioni su gas serra, valutazione dei programmi di sviluppo rurale, integrazione con dati di uso copertura del suolo a livello europeo, consolidamento dei dati provenienti dal Programma Copernicus e valutazioni sulle aree Natura 2000 e sulla direttiva Acque.

## Open IACS: armonizzazione dei dati IACS e creazione dei Linked Open Data

I dataset amministrativi SIGC (IACS) costituiscono un importante patrimonio informativo tuttora inesplorato per le difficoltà di accesso e di interpretazione dei dati generati dalle agenzie di pagamento. Tra questi, i due dataset geospaziali LPIS (Land Parcel Identification System) e GSAA (Geo Spatial Aid Application) hanno la componente geografica ed una adeguata ricchezza informativa a livello di attributi consentendo di sviluppare applicativi per l'analisi agro-ambientale in chiave spaziale. Di recente, la dotazione geospaziale delle agenzie di pagamento si arricchisce con i dati di monitoraggio delle parcelle agricole

generati dall'elaborazione delle acquisizioni Copernicus Sentinel 2. sistema LPIS di AGEA, basato sul noto progetto "Refresh", consente di mappare in modalità wall-to-wall il territorio attraverso procedure di fotointerpretazione, su immagini telerilevate ad altissima risoluzione, con un dettaglio maggiore per le aree agricole. La frequenza di aggiornamento del layer vettoriale consente di coprire il territorio nazionale in tre anni. Il GSAA, noto come Domanda Grafica, è lo strato vettoriale contenente la delimitazione delle parcelle agricole dichiarate annualmente dalle aziende agricole con un dettaglio molto spinto sulle singole coltivazioni.

Il progetto Open LOD platform based on HPC capabilities for Integrated Administration and Control System of Common Agrarian Policy (Open IACS), focalizza l'attenzione sul riuso dei dati IACS (LPIS e GSAA) e sull'integrabilità con altri dataset (ambientali) con il paradigma dei Linked Open Data (LOD). Il progetto, finanziato con un budget di 4.5 M Euro nell'ambito del programma europeo Connecting European Facilities (CEF-Telecom), è coordinato dall'Università Carlo III di Madrid. I partner sono costituiti da centri di ricerca europei, centri di supercalcolo (High Performance Computing – HPC) ed agenzie di pagamento. La cordata italiana vede la partecipazione di CREA, AGEA, ISPRA ed ENEA. Gli obiettivi principali riguardano l'armonizzazione dei dati IACS con una struttura comune Europea, lo sviluppo di una serie di nodi di accesso ai dati IACS mediante il paradigma LOD e lo sviluppo di una infrastruttura tecnologica basata sull'integrazione delle risorse degli HPC europei per l'applicazione di una serie di casi

d'uso (scenari). Sono previste tre component fondamentali che rappresentano un sistema strutturato a livelli (Fig. 2): sorgenti dati IACS e non-IACS (es. dati ambientali), servizi e funzioni erogate dai sistemi di supercalcolo europei (HPC) e applicazioni per gli utenti finali con tre scenari dimostrativi. Il primo scenario è una piattaforma geografica per l'esplorazione ed interrogazione dei dati. Il secondo scenario prevede lo sviluppo di applicazioni per il monitoraggio delle performance della PAC (indicatori agro-ambientali). Il terzo scenario riguarda lo sviluppo di applicazioni per il cambiamento climatico (es. emissioni di carbonio).

Una delle component principali è l'armonizzazione dei dati (LPIS e GSAA) a livello nazionale ed internazionale attraverso lo sviluppo di vocabolari ed ontologie di riferimento che consentano l'interoperabilità semantica dei dati provenienti da sorgenti diverse (agenzie di pagamento europee). Successivamente è prevista la trasformazione dei dati nel formato Resource Description Framework (RDF) per la creazione dei LOD interoperabili localizzati in diversi End-point (Italia, Spagna, Lituania, Polonia e Grecia). In modo semplificato, gli End-point memorizzano i dati IACS con la struttura RDF creando una sorta di banca dati che può essere interrogata attraverso query semantiche con linguaggi specifici (es. SPARQL). Le query semantiche faciliteranno lo sviluppo di applicazioni specifiche per i vari scenari. Ad esempio, sarà possibile effettuare interrogazioni basate sui dati IACS del tipo: "Quali sono i comuni Italiani in cui l'indicatore di contesto Area Agricola Utilizzata è superiore ad una certa soglia percentuale rispetto alla superficie territoriale?"; oppure

"In quali comuni le emissioni di carbonio generate da specifiche attività di coltivazione e stimate con specifici modelli dai dati IACS superano una determinata soglia?".

### **Dati ambientali in LOD e potenziale integrazione con i dati IACS**

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) ha il compito di condurre monitoraggi, raccogliere dati ed effettuare valutazioni sullo stato dell'ambiente. Il sistema informativo di ISPRA gestisce circa 150 dataset ambientali relativi alle diverse matrici, dall'aria al mare, dal sottosuolo alla gestione del territorio. Tutti i dati ambientali sono "geodati" poiché riferiti ad un preciso ambito territoriale, ben definito e rappresentato. Nell'ambito del progetto Open IACS, le principali tematiche ambientali di interesse riguardano la biodiversità e la concentrazione di pesticidi nelle acque e verranno integrate sfruttando i LOD già sviluppati da ISPRA (LinkedISPRA).

L'insieme di specie animali, che costituiscono parte della biodiversità di un territorio, è fortemente influenzata dall'utilizzo umano del territorio, sia esso agricolo o urbano. Particolari colture e attività agricole possono inibire la presenza di particolari esseri, ma possono anche rappresentare un luogo ideale per la proliferazione di determinate specie. In ISPRA, informazioni relative alla biodiversità di un territorio possono essere ricavate dal dataset EPE - EURING Protocol Engine – che riporta le osservazioni puntuali di catture o ricatture di un uccello, registrate dagli inanellatori che operano attraverso impianti di cattura con reti, in una certa data, in una singola località. I dati ottenuti



ne e qualsiasi concetto utile alla definizione semantica dei dataset fino ad ora pubblicati in LOD dall'istituto. La piattaforma LinkedISPRA attualmente fornisce l'accesso ai seguenti dataset ambientali nazionali:

- Consumo suolo: set di indicatori annuali per ogni unità amministrativa (comune, provincia o regione) relativi alla quantità di suolo consumato per ogni anno analizzato;
- Interventi di difesa del suolo (RENDIS): elenco di interventi effettuati o in corso che hanno come oggetto la difesa del territorio;
- Rete Ondametrica Nazionale e Rete Mareografica Nazionale: misure, indicatori e stazioni di misura afferenti alle reti di monitoraggio marine gestite da ISPRA.

Sono in fase di pubblicazione i dataset relativi agli indicatori di

qualità ambientale nelle aree urbane italiane, le concentrazioni di pesticidi nelle acque superficiali e sotterranee, la biodiversità. I dati possono essere federati con organismi nazionali (ISTAT, MIBACT) e internazionali, e sono pubblicati secondo i termini della licenza CC-BY 4.0. Lo stack tecnologico è completamente sviluppato con componenti open source.

Infrastruttura Open IACS con i sistemi High Performance Computing (HPC)

Il progetto Open IACS vede il coinvolgimento di 3 partner europei attivi nel settore HPC. L'obiettivo è quello di poter accedere a dati di origine e dati elaborati, come il calcolo di indicatori, in modo quanto più trasparente per l'utente dell'infrastruttura IACS. Le risorse informatiche offerte dagli HPC, tipicamente di tipo computa-

zionale ma anche di storage, di disponibilità, affidabilità ecc., sono molto importanti per il progetto: assicurano che i servizi offerti dall'infrastruttura siano gestiti al meglio all'interno del network di End-Point HPC, in modo automatizzato in base alle singole capacità e disponibilità del momento e in base alle cosiddette Service Level Agreement assegnate ai vari servizi. Questo si ottiene attraverso un'opportuna pianificazione e allocazione delle risorse tra i centri HPC sia per quanto riguarda l'hosting dei dati e dei servizi e sia per i processi di calcolo, il tutto sempre in modo quanto più trasparente, automatico ed efficiente.

Il progetto vede il coinvolgimento dei seguenti centri HPC: ENEA – Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile (Italia) tramite il



Knowledge partner



## CORSO PER MOBILITY MANAGER

La nuova figura professionale  
per **Transizione ecologica**  
e **Mobilità sostenibile**

Il corso è organizzato con il Centro Interuniversitario di Ricerca "Popolazione, Ambiente e Salute" dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro.

**GEOSMARTCAMPUS DIGITAL ACADEMY**

academy@geosmartcampus.it  
academy.geosmartcampus.it



Fig. 4 - Una vista del sistema CRESCO6 ospitato nella sala CED1 del Centro Ricerche Enea di Portici.

dipartimento TERIN, divisione ICT; Scayle - Supercomputación Castilla y León (Spagna); PSNC - Poznan Supercomputing and Networking Center (Polonia). I tre centri si coordinano per costituire il network di End-Point attraverso il quale le richieste di servizi end-user sono acquisite e elaborate. Questo coordinamento si attua attraverso una progettazione e implementazione armonizzata dei servizi IACS che utilizzano gli strumenti messi in campo dai centri. Ciò si ottiene sviluppando delle infrastrutture software e hardware che soddisfino dei requisiti comuni utili in particolare:

- al calcolo dei modelli degli indicatori agro-ambientali;
- alla pianificazione e allocazione delle risorse nel network degli HPC;
- al trasferimento dei servizi tra i vari HPC;
- all'integrazione di sistemi di autenticazione che garantisca diversi livelli di accesso e operatività alle differenti tipologie di end-user.

L'accesso ad un network di centri HPC piuttosto che un'unica soluzione centralizzata fornisce degli indubbi vantaggi sia in termini di performance complessive, basti considerare le quantità e varietà di dati forniti dai vari partner europei che vengono distribuiti tra i vari siti, che in

termini di affidabilità del sistema visto come un'unica entità che si trova ad avere ridondanza di servizi in caso di qualche problema di disponibilità di risorse di uno degli elementi del network.

Il laboratorio ENEA TERIN-ICT-HPC è dotato di diversi sistemi e know-how nel campo HPC distribuiti su una rete di 6 centri di ricerca sul territorio nazionale. Dal 2008, ENEA si è dotata di sistemi HPC denominati CRESCO apparendo più volte nella lista Top500 dei supercalcolatori più potenti al mondo. Il sistema più recente infatti, CRESCO6, è stato installato e inaugurato nel 2018 con 1.4 Pflops di potenza di calcolo, fornita da 434 nodi dual processor Intel Xeon Skylake CPU per un totale di poco più di 20 mila core, si è posizionato nella posizione 420 della lista Top500 di Novembre 2018. Il sistema si avvale di un'interconnessione Omni-Path a 100 Gbps e si integra alla rete Infiniband QLogic dei sistemi precedenti Cresco5 e Cresco4 in una configurazione Multifabric con la quale si accede a diversi filesystem IBM Spectrumscale GPFS.

#### Considerazioni conclusive

Lo scenario preposto in merito al progetto Open IACS mira, per la prima volta, a testare una serie di dati raccolti dai SIGC europei in modalità geo-spaziale e alfanumerica da relazionare agli indicatori della PAC per dividerli gratuitamente tra le autorità pubbliche. Questo consentirà un riutilizzo dei dati ed un vantaggio enorme anche di natura economica per tutte le attività di monitoraggio e valutazione di numerose politiche e regolamenti Europei e nazionali. Naturalmente, l'apertura dei dati amministrativi agricoli coinvolti dovrà armonizzarsi con gli aspetti di riservatezza dei dati personali che deve essere necessariamente assicurata (Reg. (UE) 2016/679).

#### BIBLIOGRAFIA

- Progetto Open IACS. <https://open-iacs.eu/>  
 INSPIRE - Guidelines for the RDF encoding of spatial data. <https://inspire-eu-rdf.github.io/inspire-rdf-guidelines/>  
 LinkedISPR. - <http://dati.isprambiente.it/>  
 CRESCO6: TECHNICAL SPECIFICATIONS AND BENCHMARKS - Report - High Performance Computing on CRESCO infrastructure: research activities and results 2017, p. 179-184, ISBN: 978-88-8286-373-9, December 2018  
 F. Iannone et al., "CRESCO ENEA HPC clusters: a working example of a multifabric GPFS Spectrum Scale layout," 2019 International Conference on High Performance Computing & Simulation (HPCS), Dublin, Ireland, 2019, pp. 1051-1052, doi: 10.1109/HPCS48598.2019.9188135  
 Reg. (UE) 2016/679 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A32016R0679>  
 Direttiva 2003/98 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32007L0002&qid=1634538992491>  
 Direttiva 2013/37 <https://eur-lex.europa.eu/search.html?scope=EURLEX&text=2013%2F37%2FEU&lang=en&type=quick&qid=1634539055735>  
 Direttiva 2019/1024 <https://eur-lex.europa.eu/search.html?scope=EURLEX&text=2019%2F1024&lang=en&type=quick&qid=1634539118467>

#### PAROLE CHIAVE

LINKED OPEN DATA; POLITICA AGRICOLA COMUNE; OPEN DATA; GEOREFERENZIAZIONE; IACS; SIGC

#### ABSTRACT

Open LOD platform based on HPC capabilities for Integrated Administration and Control System of Common Agrarian Policy (Open IACS) is an EU funded project (4.5 MEur) fostering the administrative data reuse in the context of the Common Agricultural Policy (CAP) and granting open access to farmers, policy makers and third parties. Data from European paying agencies for agriculture will be harmonised, and a network of Linked Open Data will be developed. An interoperable system of EU High Performance Computing Centres will provide a platform for demonstrating different use case scenarios (e.g. applications for computing CAP performance indicators, climate change indicators and integration between environmental and agricultural data).

#### AUTORE

FLAVIO LUPIA  
 FLAVIO.LUPIA@CREA.GOV.IT

FABIO PIERANGELI  
 CONSIGLIO PER LA RICERCA IN AGRICOLTURA E L'ANALISI DELL'ECONOMIA AGRARIA (CREA), ROMA.

SALVATORE CARFÌ  
 AGEA -AGENZIA PER LE EROGAZIONI IN AGRICOLTURA, ROMA.

MARCO PICONE, ELIO GIULIANELLI  
 ISPR -ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE, ROMA

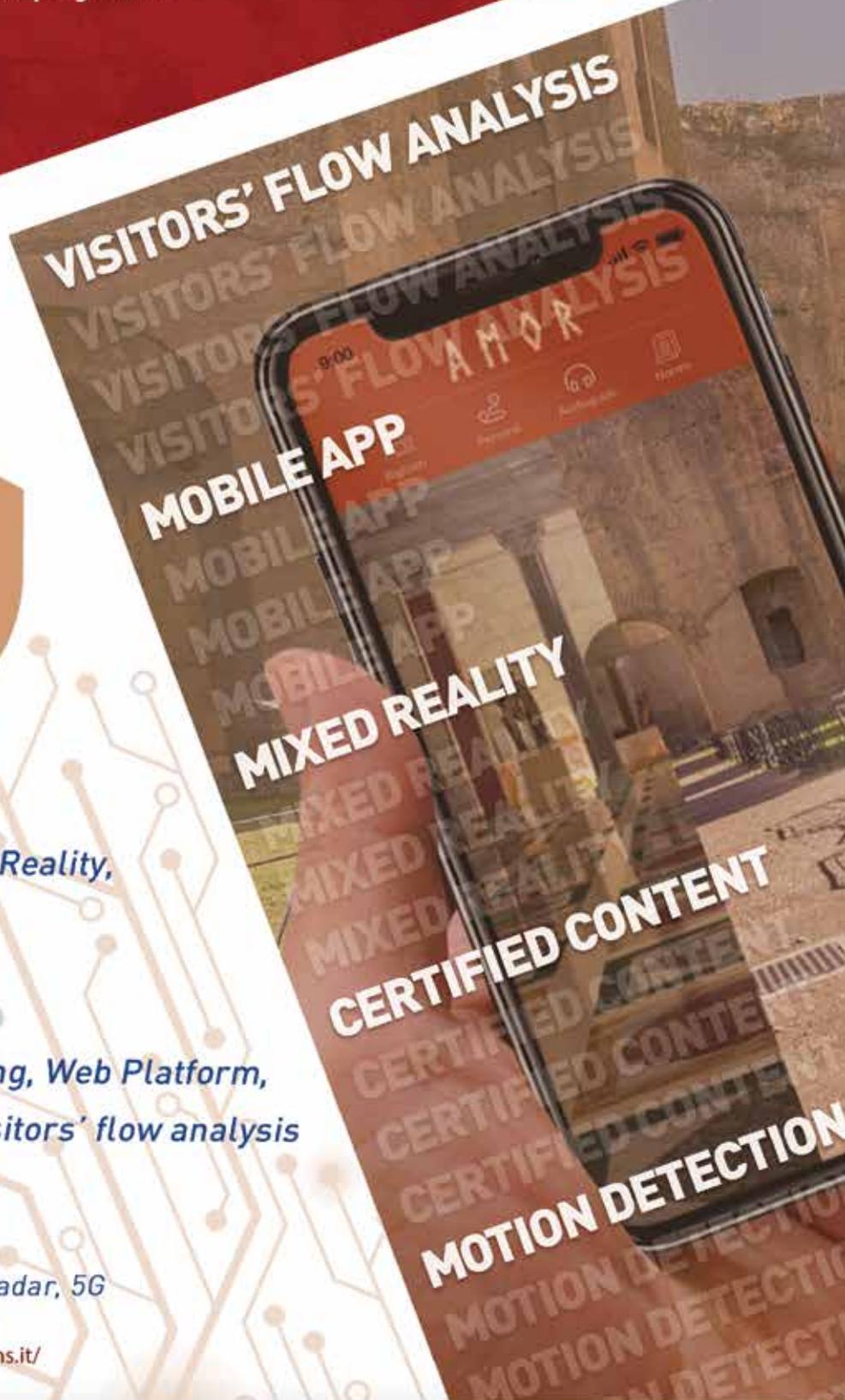
FIRENZO AMBROSINI, MARCO PUCCINI  
 ENEA TERIN-ICT-HPC, NAPOLI E ROMA.

# AMOR

ADVANCED MULTIMEDIA AND OBSERVATION SERVICES  
FOR THE ROME CULTURAL HERITAGE ECOSYSTEM

AMOR <https://www.nais-solutions.it/amor/>

Co-funded by ESA - Business Applications programme



## FRUITION

*Freemium Mobile App, Mixed Reality,  
Certified Premium contents*

## SAFEGUARD

*Detection & Mapping, Monitoring, Web Platform,  
Vulnerability assessment, Visitors' flow analysis*

## TECHNOLOGIES

*Radar and multispectral satellites,  
UAV systems, Ground Penetrating Radar, 5G*

Powered by St'ART <http://www.start-solutions.it/>