

Il programma Copernicus e il ruolo della sua Academy all'epoca dei Big Data

Andrea Taramelli

IUSS Pavia, Delegato Nazionale al Comitato e allo User Forum Europeo Copernicus

Bernardo De Bernardinis

Coordinatore della Rete nazionale Copernicus Academy

Maria Vittoria Castellani

Ispra, coordinamento Rete nazionale Copernicus Academy

andrea.taramelli@isprambiente.it
bdb.posta@gmail.com
maria.castellani@isprambiente.it

Received: May 2020
Accepted: September 2020
© 2020 The Author(s)
This article is published with Creative Commons license CC BY-SA 4.0
Firenze University Press.
DOI: 10.13128/contest-11868
www.fupress.net/index.php/contesti/

keywords

earth observation
geodata
geoinformation
ict
higher education
& training

Copernicus is a very successful European Earth Observation Program, producing a unique volume of data and information and number of operational services in the world. However, for a long time, satellite data, more than the information produced through its operational services, has been mainly used for research purposes. This is not the primary aim of the Programme, that has to be addressed to several others user communities, such as those gathering public administrators, professionals and enterprises, which primarily make use of the produced and free of charge available information. To overcome this limit, since 2016,

Copernicus e i suoi numeri¹

Il Programma europeo di osservazione della terra Copernicus è il primo al mondo per impegno finanziario, organizzativo e operativo nel monitoraggio ambientale e dei territori.

Con un volume di nel 2019 di 158 Pebibyte

è il 3° fornitore di dati e informazioni, accessibili gratuitamente, con oltre 300.000 utenti registrati ai numerosi servizi offerti agli abitanti europei.

L'obiettivo primario di Copernicus sono i servizi di comune interesse della Commissione Europea (CE) e degli Stati Membri (SM) dell'Unione Europea, detti 'Core Services' (CSs), destinati a "fornire informazioni sullo stato dell'atmosfera, anche a livello locale, nazionale, europeo e mondiale; informazioni sullo stato degli oceani, anche mediante l'istituzione di



specific actions have been carried out at the European and National level. The most important of them is the Copernicus User Uptake, aimed at informing and making the end-users aware of the usefulness of what Copernicus produces and provides free of charge. Within this action, the activities designed and implemented through the Copernicus Academy Networks have a particular and great relevance. In order to take advantage of the opportunities offered by Copernicus, knowledge of and skill with advanced Information and Communications Technology (ICT) – such as those related to big data and hypercomputing facilities management, along with the most innovative and available cloud approach – are needed. This paper traces the history and illustrates the role of Copernicus and of its Academy, relating them to the most recent innovative ICT evolution.

un raggruppamento europeo specifico per il monitoraggio marino; informazioni per il monitoraggio del territorio a sostegno dell'attuazione di politiche locali, nazionali ed europee; informazioni a sostegno delle politiche di adattamento e mitigazione

Dai dati ai prodotti di Copernicus

Fig. 1
da S. La Terra Bella, DG Grow, CE

dei cambiamenti climatici; informazioni geospaziali a sostegno della gestione delle emergenze, anche attraverso attività di prevenzione, e della sicurezza civile compreso il sostegno all'azione esterna dell'Unione." ² I CSs trasformano i dati, raccolti sia da satelliti che in situ, in informazioni a valore aggiunto, detti prodotti (Fig.1).

Infatti, i dati dopo essere stati adeguatamente processati, alimentano modellazioni interpretative e simulazioni dei fenomeni monitorati di origine naturale e antropica, e, integrando ulteriori fonti informative, producono informazioni validate ed utili agli utenti finali del Programma (Fig.2). Vengono così prodotte mappe spaziali multi-temporali, identificate caratteristiche e anomalie di eventi e processi biotici ed abiotici, attesi o in atto e rese disponibili elaborazioni statistiche. Il Programma, quindi, presenta tre Componenti strettamente connesse tra loro: quella spaziale, quella relativa ai dati *in situ* e quella relativa ai servizi applicativi che producono le informazioni. Esso rappresenta non solo una grande sfida per l'*Earth Observation (EO)*, per la *Geoinformation & Geomatic (GI)*, e per

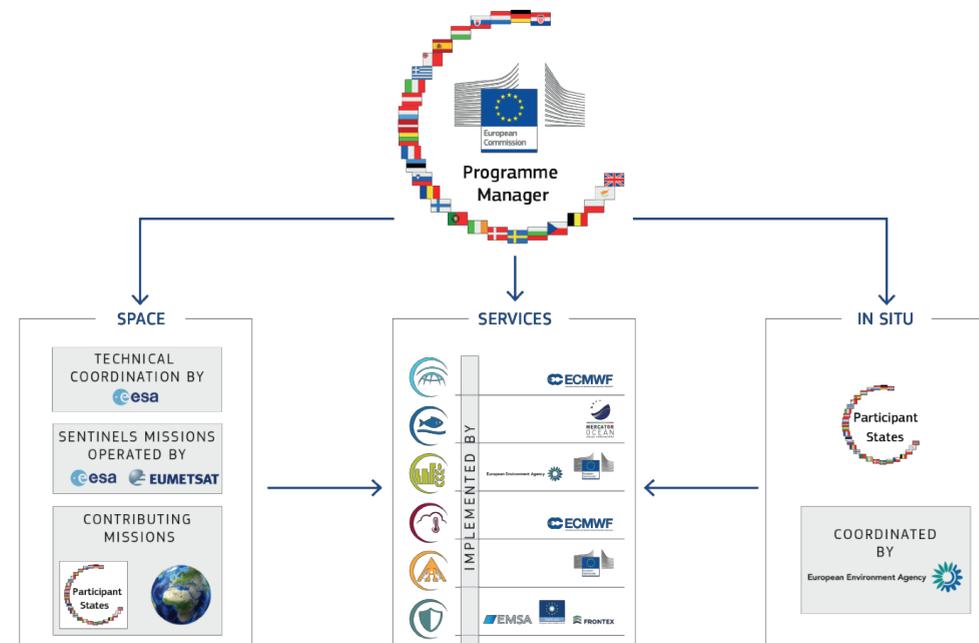


Il ciclo di Copernicus

Fig.2
da S. La Terra Bella, DG Grow, CE

le ICT e le High Computing Facilities (HCF) attraverso, rispettivamente, la gestione dei Big Data e del relativo Number Crunching, ma anche una grande sfida culturale. Infatti, il Programma, i suoi obiettivi e contenuti, le sue regole organizzative, funzionali ed operative, i suoi sviluppi e gli investimenti a tal fine necessari, sono primariamente ed ufficialmente guidati dai fabbisogni e dai requisiti espressi dagli utenti finali, organizzati in Comunità, e non determinati dai possessori delle tecnologie per ottenerli. Il Programma Copernicus è governato dalla Commissione con il concorso degli SM, le cui rappresentanze portano le istanze, le opinioni e le volontà degli utenti finali e

dei rispettivi Governi nazionali, nell'ambito dello User Forum (CEUF) e al Committee (COM). Le attività del Programma e i relativi investimenti sono proposti e discussi nell'ambito del CEUF e del COM e, quindi, portati all'attenzione ed approvazione delle diverse Istituzioni dell'UE. A partire dal 2014, il finanziamento complessivamente riconosciuto al Programma dal Parlamento europeo (PE) è pari ad oltre 4.3 Bilioni di Euro. L'implementazione e la gestione delle attività sono state affidate alle Entrusted Entities (EE) di riferimento europeo, come ESA, EUMETSAT, EEA, JRC, ECMWF, MERCATOR OCEAN, EMSA, SATCEN e FRONTEX, ciascuno con i propri compiti (Fig.3).



La struttura, le Componenti e le Entrusted Entities di Copernicus

Fig.3
da S. La Terra Bella, DG Grow, CE

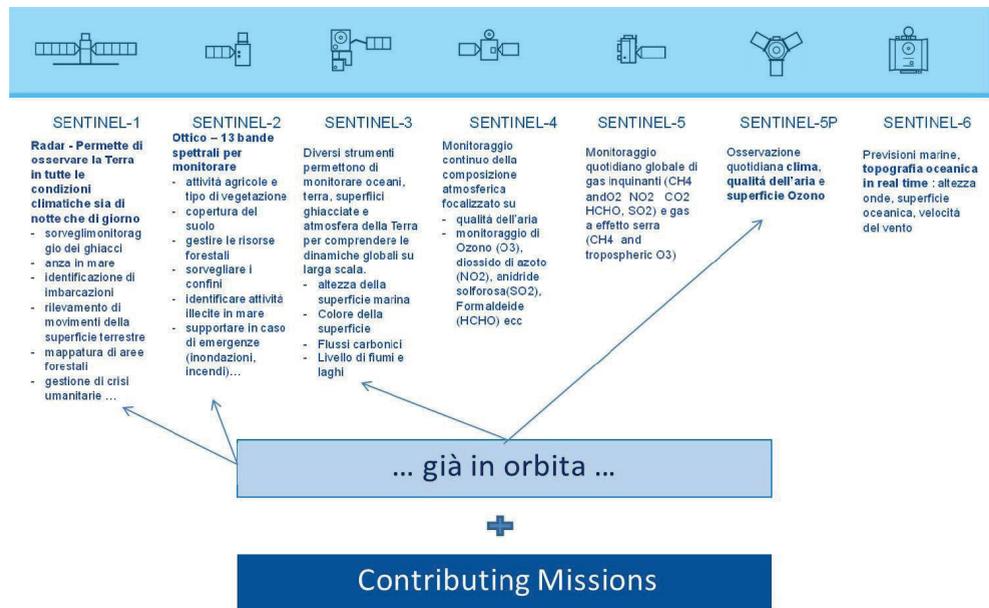
La Componente Spazio di Copernicus

L'UE, così come nel caso del Programma Galileo relativamente alla tecnologia e ai servizi di geolocalizzazione, ha deciso di assicurarsi una propria capacità osservativa, autonoma rispetto a quella dei Paesi non appartenenti all'UE, realizzando una costellazione di sistemi, o sub costellazioni, di satelliti di varia natura e capacità, denominate Sentinel, e avvalendosi di quelle degli stessi SM, denominate Contributing Mission. Le Sentinel ad oggi programmate, e finanziate, sono 6, di cui 4 in orbita e già attive. La Fig.4 illustra le caratteristiche e le finalità di ciascuna delle sub costellazioni Sentinel fornendo un quadro delle

Contributing Mission oggi disponibili anche per Copernicus. Tra queste ultime è presente anche la costellazione nazionale COSMO Skymed, gestita dall'Agenzia Spaziale Italiana.

La Componente dei Dati in-situ di Copernicus

La disponibilità dei dati in situ necessari a Copernicus è affidata alla volontà e responsabilità degli SM, che, evidentemente, è data per acquisita. In molti casi è questa scelta, assieme al processo di validazione, che limita la frequenza temporale della disponibilità e disseminazione delle informazioni prodotte dai CS di Copernicus e non il processo elaborativo in sé. Il processo di validazione è assolutamente necessario per



La costellazione europea delle Sentinel

Fig. 4

rispondere soprattutto alle finalità applicative e di monitoraggio dell'attuazione delle diverse Direttive e Regolamenti europei presso gli SM. Al fine di dare una misura della dimensione ed estensione delle molteplici e variegate tipologie di tali dati, per il nostro Paese e facendo riferimento solo a servizi istituzionali, possiamo contare oltre 11.000 stazioni di misura delle reti e dei sistemi di monitoraggio meteoroidropluviometrici e circa 4000 relative alla qualità delle acque e dell'aria con più di 360 sostanze inquinanti complessivamente monitorate (Fig.5). Larga parte di tali dati sono veicolati verso Copernicus e quindi verso i CSs attraverso la rete europea EIONet gestita dall'EEA.

La Componente Servizi di Copernicus

Come è stato già evidenziato, l'obiettivo primario di Copernicus sono i CSs e le massive informazioni da essi prodotti. Ciò è all'origine già di GMES e si avvia, sulla base delle conoscenze e dei dati allora esistenti, con tre servizi preoperativi: il *Land*, il *Marine* e l'*Emergency*, ed è quest'ultimo che per primo diventa pienamente operativo nel 2010. È a tale data che anche il loro finanziamento inizia ad essere riconosciuto nell'ambito del Piano Finanziario Pluriennale (MFF) dell'EU. Tranne il *Copernicus Security Service* (CSS), i CSs sono accessibili a tutti e ciascuno di essi offre gratuitamente un ricco portafoglio di prodotti con requisiti spaziali e temporali, anche metrici e giornalieri, in funzione del

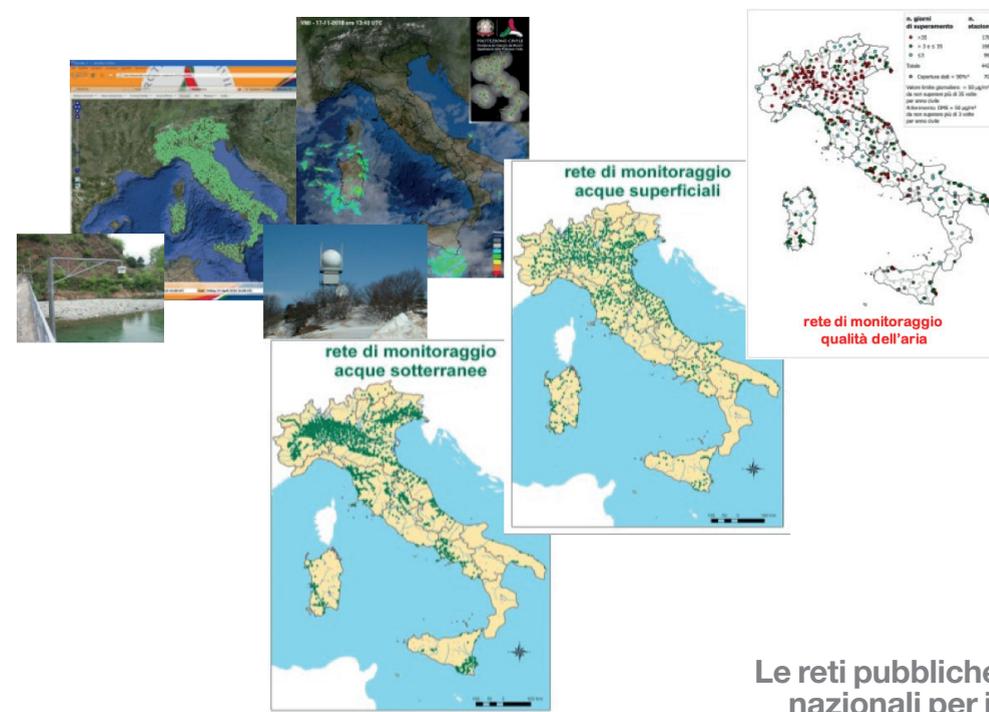


Fig. 5

servizio e del prodotto stessi. Elencandoli nell'ordine di avvio della loro operatività, l'*Emergency Management* (CEMS), il *Land Monitoring* (CAMS), il *Marine Environment* (CMEMS), l'*Atmosphere* (CAMS) e il *Climate Change* (C3S), complessivamente, rendono disponibili oltre 500 prodotti di diversa complessità e livello informativo, operativamente e gratuitamente accessibili, assieme ai dati processati a tal fine, attraverso i rispettivi portali web dedicati³, ciascuno dei quali con le proprie regole e procedure d'accesso, ma comunque aperti a tutti. I dati processati delle *Sentinel*, delle *Contributing Mission* o di altre missioni europee sono resi disponibili anche da *ESA*⁴ e da *EUMETSAT*⁵ attraverso propri

portali web (Fig.6). Il portale web generale del Programma⁶, oltre ad assicurare con continuità un'informazione su ogni aspetto, azione e attività relativa a Copernicus, anche presso gli SM, consente l'accesso a tutti gli altri portali web in essere e qui rassegnati. L'articolazione e differenziazione delle modalità di accesso ai dati e alle informazioni e la difficoltà di una gestione degli stessi da parte di utenti non specializzati, né formati allo scopo, rappresenta uno tra gli ostacoli più significativi ad un'agevole comprensione ed utilizzo del Programma stesso. A questo aspetto si aggiunge frequentemente la critica che la non sempre elevata frequenza temporale della disponibilità e disseminazione delle informazioni prodotte dai CSs di



Le home page dei siti web dei diversi Copernicus Core Services

Fig. 6

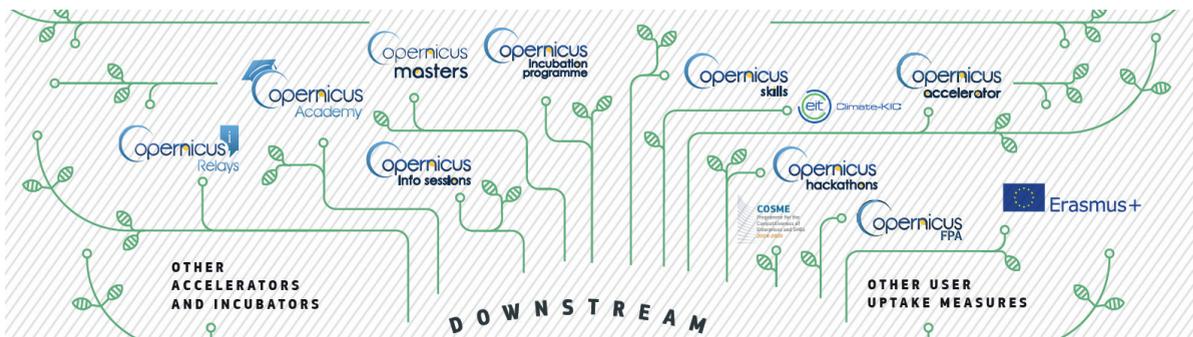
Copernicus, non è adeguata ad un uso operativo quotidiano delle stesse da parte di un utente finale, in particolare se individuale e generico, che quindi le rigetta come inutili per i suoi fini. Tuttavia, ciò non è vero nel caso di moltissimi prodotti, mentre l'ulteriore, forse principale, ma raramente evidenziato, motivo di difficoltà risiede nel fatto che, per un uso operativo ed individuale di tali dati e informazioni è ineludibile la conoscenza seppur minima dei principi, dei metodi e degli strumenti di Telerilevamento, di Geomatica e di Geoinformazione, condizione non così diffusa presso gli utenti finali stessi. Quanto sopra giustifica il fatto che per lungo tempo, quantomeno sino al 2016, la Comunità della Ricerca e dell'Università ha continuato ad essere il principale e prevalente utente di Copernicus.

Il Copernicus User Uptake e la Copernicus Academy

Certamente già nel 2016 Copernicus era un successo mondiale. Tuttavia, ciò era soprattutto vero per quanto riguardava l'uso dei dati e non delle informazioni prodotte dal Programma e, in particolare, per finalità di ricerca, così com'era all'avvio di *GMES*. Infatti, se nel 2016, con in orbita le *Sentinel 1* e *2*, il solo *Sentinels Data Access* di ESA registrava oltre 50.000 utenti, saliti ad oltre 136.000 nel 2018 per un volume complessivo di oltre 55 PBytes, di cui solo il 43% distribuito in Europa, non un pari successo era ascrivibile alle informazioni prodotte dai Copernicus *CSs*. Ad esempio, il *CLMS*, uno dei più popolari tra i *CSs*, nato prima delle *Sentinel*, nel 2016 contava non più di 1.700 utenti registrati, superando i 2.500 nel 2018 per un volume di informazioni scaricate pari a circa 165.000

GBytes. Sino ad allora, assumendo tale risultato più o meno analogo nel caso degli altri *CSs*, le informazioni avevano ricevuto un'attenzione, da parte degli utenti finali, 10 volte inferiore a quella ricevuta dai dati prodotti dalle *Sentinel* e, in entrambi i casi, oltre il 50% degli utenti finali e oltre l'80% dei volumi scaricati erano attribuibili alla Comunità della Ricerca e dell'Università. Non era questo il risultato atteso da un investimento di svariati miliardi di euro resi disponibili prima a *GMES* e poi a Copernicus dai diversi *MFF* approvati dal Parlamento europeo. Infatti, la valutazione intermedia della CE di Copernicus, pubblicata nel giugno 2017, se da un lato evidenziava risultati molto positivi, dall'altro illustrava altresì ancora un Programma 'sulla buona strada per il successo', sottolineando nelle conclusioni finali che comunque le attività

per la sensibilizzazione, familiarizzazione e l'uso da parte degli utenti avrebbero dovuto essere ulteriormente potenziate ed estese. Tuttavia, apparve subito chiaro che le ragioni del parziale insuccesso erano variegata ed in qualche modo tra loro connesse, anche se raggruppabili in alcune grandi categorie e quindi fronteggiabili e risolvibili con altrettante specifiche azioni.



L'Ecosistema delle azioni di User Uptake di Copernicus

Fig. 7

Certamente tra le ragioni principali persiste la non conoscenza delle possibilità e potenzialità offerte, ma anche la complessità di accesso e di acquisizione di adeguate capacità di utilizzo, alle quali sono da aggiungere almeno altre due:

- la dimensione e l'alta frammentazione del mercato, in difficoltà nel collegare e far incontrare in modo efficiente domanda e offerta di prodotti e servizi offerti da Copernicus, ed in generale di *EO*, *GI* ed *ICT*, quando si tratta di utenti non tecnici;
- la difficoltà e l'esigenza di identificare i fabbisogni degli utenti anche non tecnici; infatti, nonostante lo sforzo rilevante della CE per identificare e raccogliere tali fabbisogni a sostegno della progettazione del sistema complessivo che fa capo a Copernicus, è ancora limitata la conoscenza, l'attenzione prestata e la presa in carico dei fabbisogni degli utenti non

tecnici nella progettazione di prodotti e servizi da parte di imprese industriali e commerciali.

Tali ostacoli diminuiscono di molto la grande opportunità e attrattività offerta dalla gratuità e dal libero accesso a dati ed informazioni, i cui costi, in passato, erano sostenibili solo da pochi soggetti, pubblici e da grandi imprese private, determinando la nascita e la crescita di intermediari culturali e professionali, fornitori istituzionali e commerciali di strumenti e servizi di *EO*, *GI*, *ICT* e *HCF*. D'altra parte, anche la presenza e la crescita di tali soggetti sono auspicate, sostenute e trovano spazio in Copernicus, ma ciò, solo e comunque, ove avvenga sulla base di fabbisogni e requisiti espressi da utenti educati ed addestrati allo scopo e non disponibili a subire passivamente ed acriticamente un'offerta non qualificata, né utile, ancor più se onerosa.

Per fronteggiare tali ostacoli e conseguire gli obiettivi prioritari ed irrinunciabili del Programma Copernicus, a partire dal 2016, la CE e gli SM decisero di varare una serie di azioni, come:

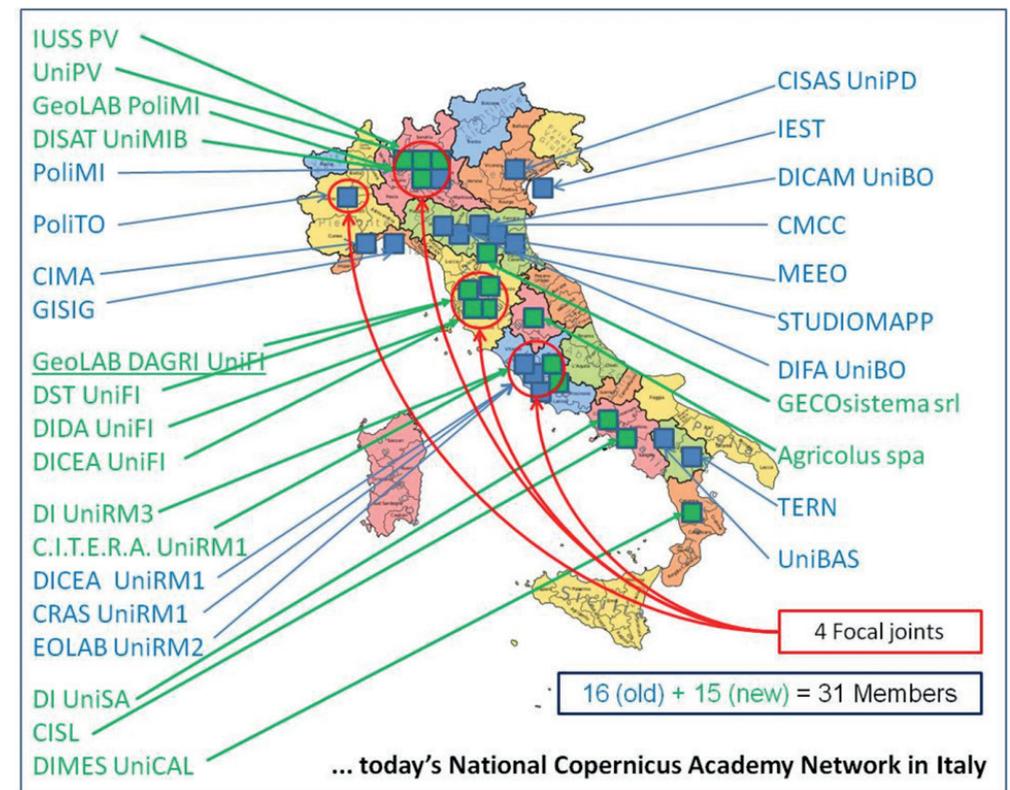
- misure di accompagnamento a livello nazionale e regionale per massimizzarne l'uso;
- iniziative volte a migliorare l'accesso e lo sfruttamento di Copernicus, abilitando altresì processi *cross-fertilisation* con altre fonti di dati e informazioni e ciò attraverso piattaforme abilitanti servizi avanzati di *ICT*, e non solo, destinati ad accrescere la capacità e le possibilità di diffusione dei prodotti;
- iniziative volte a promuoverne ulteriormente l'adozione nelle politiche dell'UE, in particolare, per soddisfare le esigenze di autonomia e di sicurezza e per migliorare la capacità di risposta alle grandi sfide, anche culturali, quali quella del *Green New Deal*.

Tuttavia, la più ampia, complessiva e trasversale di tali azioni resta certamente quella di *User Uptake (UU)* che mira ad una maggiore informazione, sensibilizzazione e presa di coscienza e conoscenza da parte dei potenziali utenti finali dell'utilità dell'uso di quanto prodotto e reso loro gratuitamente disponibile da Copernicus, per le loro specifiche finalità ed attività, anche quotidiane, e per aumentare le possibilità di successo delle imprese.

Lo *UU* è un processo complessivo (Fig.7), non lineare e particolarmente articolato che vede l'implementazione di nove misure principali, tra loro connesse anche dall'implementazione fattane a valle e liberamente da ciascuno degli SM. Nel nostro Paese le attività di *UU* sono coordinate e assicurate attraverso lo User Forum Nazionale di Copernicus (CNUF), le Rappresentanze delle diverse Comunità degli utenti, i Tavoli e le Reti di coordinamento presenti in esso.

L'estensione della Copernicus Academy in Italia nel 2020

Fig. 8



È importante notare che tra tali misure:

- le Copernicus *Info Sessions* hanno una finalità informativa generale;
- i Copernicus *Masters, Hackathons, Accelerator, Incubation Programme* rappresentano una filiera per la promozione ed il supporto alla nascita di Start-up e/o nuove Imprese;
- le reti europee dei *Relays* e dei *Copernicus Academy* si propongono, in modi diversi e complementari rispettivamente, di informare, ascoltare ed assistere localmente sia le PPAA che le imprese e di informare, educare, formare ed addestrare gli utenti finali, anche potenziali;
- i Copernicus *Skills*, anche in stretto legame con il mondo dei Progetti Erasmus+, si propongono l'identificazione e la definizione delle nuove e/o rinnovate professioni e professionalità connesse con l'*EO*;
- il *Framework Partnership for Copernicus User Uptake* (FPCUP), è la misura gestita da un consorzio europeo tra CE e SM, destinato progressivamente dal 2018 a sostenere finanziariamente tutte le

attività di *UU*; tale misura prevede una pianificazione triennale comune, prima a livello nazionale e quindi a livello europeo, coerente con quattro assi principali di attività: di *UU* solo nazionali, di *UU* pan ed extra europee e di sviluppo di prodotti e servizi downstream accoppiati con attività di *UU*.

La Copernicus Academy (CA), la sua storia ed organizzazione a livello nazionale

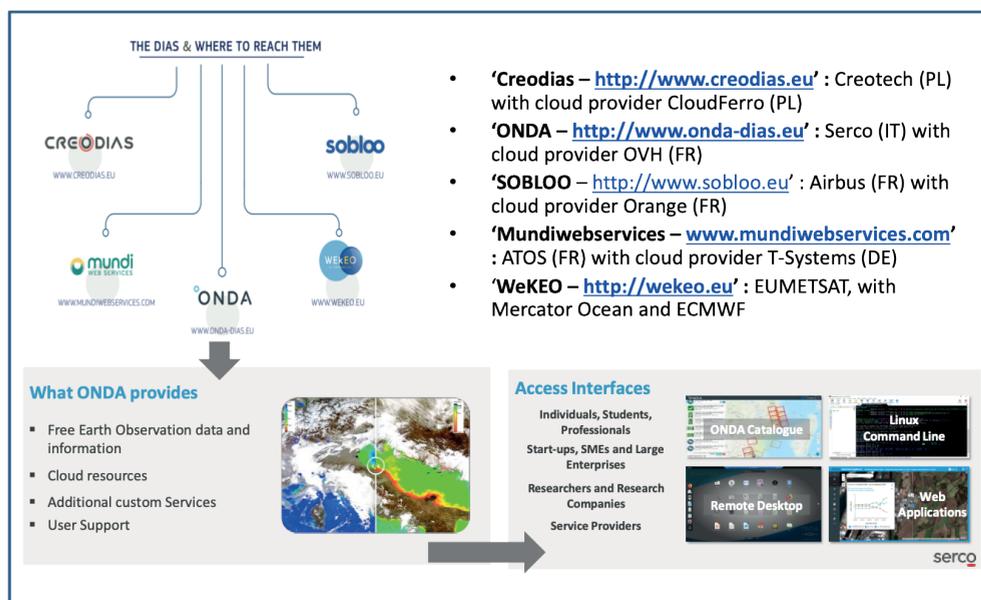
Per capire il ruolo ed il significato della CA è opportuna una riflessione sul duplice ruolo che l'Accademia gioca in Copernicus. Infatti, il ruolo dell'Università, insieme ai diversi soggetti della Ricerca, sia pubblica⁷ che privata, è quello di membro della grande Comunità degli attori istituzionali e delle PPAA, ma contemporaneamente in tutti gli SM è responsabile della formazione universitaria e di partecipare con un ruolo primario nell'alta formazione post universitaria dei futuri funzionari pubblici, professionisti, imprenditori, insegnanti e ricercatori, nonché della classe dirigente del Paese.

È evidente che la scelta di istituire una Rete Europea dei CA fa riferimento a questo secondo ruolo e nasce da almeno tre constatazioni, cioè che:

- il coinvolgere e formare, nonché addestrare i futuri ideatori, realizzatori ed utilizzatori di Copernicus circa i principi, ai metodi ed agli strumenti quanto meno di *EO*, *GI* ed *ICT*, è il modo più efficace e duraturo per raggiungere gli obiettivi di *UU* nel medio e lungo periodo;
- in quasi tutte le misure di *UU*, in un modo o nell'altro, la formazione gioca un ruolo centrale e prioritario;
- solo introducendo elementi innovativi nei percorsi educativi e nei processi formativi ed addestrativi sarà possibile

promuovere nuovi profili professionali e/o modificare quelli già esistenti, per rispondere ai modelli e quindi ai processi di business e/o aziendali emergenti, connessi o contaminati dall'*EO* e dalla *GI*.

Un recentissimo rapporto su '*Business processes and occupational profiles*', prodotto nell'ambito del progetto europeo *EO4GEO*⁸, ha identificato, attraverso l'applicazione della metodologia *Business Process Modelling and Notation (BPMN)* a svariate tipologie d'evento, almeno 30 nuovi modelli di *business*, ragione di oltre 200 nuovi obiettivi e profili professionali in domini applicativi di interesse di Copernicus, quali il Cambiamento Climatico e la Gestione delle Aree Urbane.



I DIAS ed i servizi ICT del DIAS ONDA di SERCO Italia

Fig. 9

Vista l'autonomia lasciata dalla CE a ciascun SM nell'organizzare le proprie attività nazionali di UU, nel 2018, il CNUF, su proposta della Delegazione Nazionale, ha deciso di nominare un Coordinatore e di istituire un Coordinamento nazionale dei membri CA, chiamando questi ultimi ad animare una Rete Nazionale (RNCA), in analogia e rapporto con quella europea.

Gli obiettivi e le attività della RNCA sono focalizzati e mirati alla realizzazione, secondo format condivisi, di eventi, percorsi e processi educativi, formativi ed addestrativi, universitari e/o di alta formazione, tanto in capo ad Atenei e/o alle PPAA, come quelle regionali, quanto quelli posti in essere da soggetti privati, quali gli ordini professionali, oppure le imprese di OT, GI e ICT, che offrono assistenza a soggetti interessati a Copernicus. Nel 2018 i membri nazionali della CA erano 16,

soggetti singoli e in maggioranza accademici, quasi sempre non in relazione tra loro. Oggi i membri ammontano ad oltre 30, tutti partecipanti attivamente alla RNCA e quasi tutti soggetti non più individuali, ma collettivi, come Dipartimenti e Centri universitari di interfacoltà e interateneo, nonché soggetti nuovi come imprese di supporto e assistenza ad attività produttive specifiche, ma anche impegnate in attività e fornitrici di servizi di alta formazione, formazione tecnico-scientifica ed addestramento, così come mostrato in fig.8.

Tali risultati sono da attribuirsi all'attività del Coordinamento nazionale con il concorso di una RNCA in continua espansione, concretizzatasi, in particolare, in incontri e seminari presso Atenei, Dipartimenti e Centri Universitari, Enti ed Agenzie erogatrici di servizi di pubblico interesse ed imprese, in

Workshop nazionali e Open School tematiche e nella coordinata partecipazione ai bandi del FPCUP.

Per l'Action Plan 2020-2023 del FPCUP, la RNCA ha predisposto 11 delle 18 proposte avanzate a livello europeo dal nostro Paese, contribuendo a portare l'Italia ad un 35% circa del totale, in valore, delle complessive proposte presentate da tutti gli SM.

Copernicus, i DIAS e l'Agenda digitale europea

I recenti rapidi progressi nel Cloud computing hanno avuto un impatto significativo sul mercato dei servizi di EO, GI, ICT e HCF a valle di Copernicus, riducendo significativamente i costi degli spazi di memoria e della potenza di calcolo necessari a tal fine. Il Cloud computing, combinato con una spinta alla digitalizzazione, ha aperto le porte a molte nuove soluzioni e approcci per la gestione dei dati, ma altresì, l'approccio e le metodologie Big data, cioè la capacità e la possibilità di gestire e far interagire un grande volume di dati strutturati e non strutturati, hanno avuto ed avranno anche in futuro una particolare rilevanza nello sviluppo di Copernicus stesso. Per dare una dimensione al tema, quando tutte le Sentinel saranno operative, Copernicus sarà in grado di produrre oltre 10 PByte di soli dati satellitari ogni anno, a cui si aggiungerà l'altrettanto significativo volume di informazioni prodotte dall'ulteriore sviluppo dei servizi operativi già esistenti e da

quelli nuovi che si stanno o saranno realizzati, come i servizi per il Ground motion, i Cultural Heritages, il Coastal area management, il CO₂ monitoring e altri ancora che saranno decisi in futuro da CE e SM.

E' apparso quindi immediatamente chiaro che, oltre a dover gestire in modo semplice ed efficace un volume estremamente significativo e crescente di dati ed informazioni per una platea altrettanto crescente di utenti di varia natura e con obiettivi molto diversificati tra loro, era necessario garantire la possibilità di accedere ad altri servizi ICT e HCF, ancor più avanzati, per lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi innovativi di Copernicus a valle di esso, nonché per lo sviluppo e l'efficacia di molte attività di UU. Ciò anche per rispondere all'esigenza di autonomia e di sicurezza dell'Europa in tale ambito, coerentemente con le politiche e gli investimenti europei per la 'Digital Transformation & Innovation' nell'ambito dell'Agenda Industria 4.0.

Si è quindi innanzitutto ritenuto necessario semplificare gli esistenti sistemi di accesso a dati ed informazioni prodotti, tanto eterogenei tra loro quanto differentemente articolati al loro interno. Tale azione ha dato vita a cinque sistemi di Data Information Access Services (DIAS), ciascuno dei quali, oltre a garantire un unico punto di accesso a quanto prodotto e reso disponibile da Copernicus, omologo a quello degli altri e

sempre completamente gratuito, è capace altresì di offrire ulteriori, avanzati ed innovativi servizi a pagamento, soprattutto di *ICT* e *HCF*, utili per rispondere a domande del potenziale utente finale tanto specifiche e/o innovative da non poter essere soddisfatte da quanto già offerto da Copernicus (Fig.9). Certamente Copernicus è un Programma europeo di successo mondiale, produttore di volumi di dati, informazioni e numero di servizi operativi unici al mondo e gestibili solo con metodologie di *ICT* avanzate, come quelle relative ai *Big Data* ed alle piattaforme *Cloud* più innovative. Tuttavia, per lungo tempo è stato utilizzato prevalentemente, anche dalla Comunità accademica, per finalità di ricerca, mancando le proprie prioritarie finalità, cioè di essere utilizzato soprattutto da un'utenza finale, pubblico funzionario, professionista o piccolo imprenditore che sia, per rispondere ai propri obiettivi, anche di mercato. Tali criticità nascono da diversi fattori, ma soprattutto dalla complessità intrinseca del Programma e dei suoi contenuti applicativi che spaziano a tutto tondo, accresciuta ulteriormente proprio dalla significativa produzione e disponibilità di dati ed informazioni, nonché dalla non conoscenza né delle metodologie, né degli strumenti necessari per fronteggiare tali difficoltà, a partire da quelli propri del Telerilevamento, della Geomatica e della Geoinformazione, per arrivare a quelli della gestione dei *Big Data*.

La Comunità accademica così come gli altri soggetti della ricerca non hanno tali carenze, né la complessità rappresenta una difficoltà, ma forse una sfida, mentre per l'utente finale, generico, non specificamente formato, tutto ciò rappresenta una barriera insormontabile. I membri della *CA*, il loro Coordinamento e la *RNCA*, devono e possono abbattere tale barriera, nel medio e lungo periodo, promuovendo una formazione universitaria, e non solo, ad alta innovatività, trasversale e interdisciplinare, mirata anche ai nuovi profili professionali richiesti dal mercato e, nel brevissimo periodo, partecipando quale acceleratore nei diversi processi di *UU*. È così che l'*OT*, la *GI* e l'*ICT* dei *Big Data*, del *Cloud* e dell'*Hypercomputing* e quanto prodotto da Copernicus e da altri Programmi europei come Galileo, diventano *Facilities* e *Popular*, quasi quanto gli *Smartphone* che utilizziamo quotidianamente. È così che Copernicus consolida i suoi obiettivi di "contribuire al *soft power* dell'UE a livello globale" e di "essere uno strumento per lo sviluppo economico, chiave per l'economia digitale"⁹.

Note

¹ I dati contenuti in questo articolo fanno riferimento al gennaio 2020.

² Regolamento (UE) N.377/2014

³ <http://land.copernicus.eu>
<http://atmosphere.copernicus.eu>
<http://marine.copernicus.eu>
<http://emergency.copernicus.eu>
<http://climate.copernicus.eu>

⁴ <https://spacedata.copernicus.eu/>
<https://scihub.copernicus.eu/>

⁵ <https://www.eumetsat.int/website/home>
<https://www.eumetsat.int/website/home/Data/DataDelivery/>

CopernicusOnlineDataAccess

⁶ <https://www.copernicus.eu>

⁷ In Italia la ricerca, oltre che presso le Università è portata avanti dagli Enti Pubblici della Ricerca (EPR), sia vigilati dal MUR, come il CNR, che vigilati e indirizzati da un Ministero di riferimento, come ISPRA con il MATTM.

⁸ EO4GEO è una Erasmus+ Sector Skills Alliance ormai in fase conclusiva, ma che ha saputo raccogliere ben 26 partecipanti da 13 SM, con l'obiettivo di definire una strategia

sostenibile e di lungo periodo per identificare i gap tra domanda ed offerta educativa e formativa in materia Space, EO, GI e ICT alla luce dei recenti sviluppi sia tecnologici che non tecnologici, nonché proporre dei percorsi per colmarli.
⁹ Stefano La Terra Bella, DG GROW, CE