

È stato tenuto dal prof. De Bernardinis, in data 5 aprile 2016 presso il Comando Carabinieri Tutela per l'Ambiente (di seguito NOE), un seminario avente come oggetto "La Componente Spazio ed i Servizi Copernicus a supporto dei controlli ambientali". Il seminario ha avuto il fine di illustrare le capacità del Programma europeo di osservazione della Terra [Copernicus](#) quale strumento di supporto alle attività di controllo ambientale del NOE, in particolare per i settori di intervento relativi a) all'inquinamento del suolo, idrico, atmosferico, b) alla salvaguardia del patrimonio naturale; c) alle attività a rischio di incidente rilevante.

Sintesi del seminario

Il Programma Europeo di osservazione della terra Copernicus, user driven per [Regolamento](#), è un insieme complesso di sistemi che raccoglie informazioni da molteplici fonti, ossia satelliti e sensori di terra, di mare ed aviotrasportati. Integra ed elabora tutte queste risorse fornendo agli utenti istituzionali, della ricerca e dell'industria, informazioni affidabili e aggiornate attraverso una serie di servizi che attengono all'ambiente, al territorio ed alla sicurezza.

Il Programma si divide in due principali strutture: i Servizi e la Componente Spazio.

I servizi si articolano in sette aree tematiche (Core Services): il [monitoraggio del territorio](#), [del mare e degli oceani](#), dell'[atmosfera](#), dei [cambiamenti climatici](#), la [gestione delle emergenze](#), la [sicurezza](#) e l'[in-situ](#).

La [Componente Spazio](#), invece, è quell'infrastruttura europea, sviluppata da ESA ed Eumetsat, finalizzata all'acquisizione del dato Sentinel ed alla sua distribuzione assieme al dato delle Contributing Missions, ovvero quell'insieme di satelliti che afferiscono a Programmi spaziali nazionali, che integrati con il sistema europeo concorrono a definire il Collaborative Ground Segment Europeo, di cui l'Agenzia Spaziale Italiana ne cura gli sviluppi nazionali.

Nel merito del contributo che il Programma può offrire alle attività del NOE, sono stati individuati tre ambiti operativi di supporto ed afferenti ai servizi Land, Emergenze, Atmosfera. Questi Servizi operativi, per essere efficaci nell'ambito dei controlli ambientali, devono essere tra loro integrati e trasversalmente supportati dalla componente in-situ del Programma, tanto quanto dai prodotti della componente Spazio, che consistono nel dato proveniente dai sensori radar-SAR della Sentinel 1 (Banda C) e di CosmoSkyMed (Banda X) e dal multispettrale montato sul sentinel 2.

Sono stati mostrati i diversi impieghi dei dati satellitari sopradescritti, e di come essi possano concorrere, anche in (near)real-time, all'identificazione di attività di origine dolosa e del loro monitoraggio nel tempo.

Gli esempi riportati hanno riguardato l'applicazione del sensore multispettrale per l'identificazione degli incendi boschivi (salvaguardia del patrimonio naturale in stretta sinergia con il Corpo forestale dello Stato), di immissioni in atmosfera di sostanze antropogeniche (incendi in discarica abusiva o immissioni di impianti industriali) e di identificazione di rifiuti interrati tramite l'utilizzo della banda termica in combinazione con immagini radar per l'identificazione della variazione del microrilievo. L'utilizzo del multispettrale, e quindi anche della banda termica, trova altresì applicazione nell'identificazione di sversamenti in acque superficiali, dove è possibile, in virtù della differente temperatura, e quindi di risposta spettrale, delle sostanze sversate rispetto ai corpi idrici, identificarne l'estensione e, se rilevate con tempismo (con possibilità di attivazione, tramite il Dipartimento

della Protezione Civile, del Servizio di Rapid Mapping afferente al Copernicus Emergency Service), anche la sorgente.

Nel merito dell'utilizzo del sentinel 1 e CosmoSkyMed, quindi di sensori radar-SAR, sono stati mostrati casi di applicazione relativi all'identificazione di aree ad acquifero vulnerabile per caratteristica strutturale e tessiturale dei suoli (supporto offerto nell'ambito degli sviluppi del Servizio Land). Tramite l'integrazione di queste informazioni con le potenzialità del multispettrale, risulta possibile, oltre che a definire mappe di vulnerabilità, identificare le diverse risposte spettrali dovute al differente chimismo provocato da eventuali sversamenti in falda, casi di applicazione che trovano riscontro anche in agricoltura. A riprova di ciò, tra i molto e diversi esempi, l'integrazione del dato satellitare con il dato in-situ ha permesso investigare in materia di presenza di nitrati nelle acque superficiali e sotterranee nelle Regioni del Bacino del Po, della pianura Veneta e del Friuli Venezia Giulia, e di quantificarne la concentrazione.

Il Programma Copernicus, tramite gli strati ad alta risoluzione erogati nell'ambito del servizio Land, offre la possibilità di monitorare, con tempistica cadenzata, le variazioni dell'uso del suolo. Questo approccio permette anche l'identificazione di contesti di abuso del suolo, non sempre illecite ed autorizzate nell'ambito di piani regolatori comunali costruiti sulla scarsa conoscenza delle dinamiche naturali.

Nell'attuale periodo storico, caratterizzato da un elevato grado di allertamento dovuto al setting geopolitico che pone determinate infrastrutture a rischio di attentato, con conseguenti importanti ripercussioni sull'ambiente, le informazioni provenienti da Copernicus e tra loro opportunamente integrate (mappe tematiche, dato satellitare ed in-situ), possono contribuire alla definizione di aree di rischio specifico, permettendo quindi la pianificazione di risposta all'emergenza in funzione del tipo di danno subito.

In conclusione, nel merito della definizione dei requisiti dell'utenza nazionale, finale ed intermedia, dei prodotti erogati Dai Servizi Core dal Programma e dei relativi servizi a valle o detti di *downstream* (servizi di valore aggiunto derivanti dai suddetti Servizi Core) di applicazione a scala (sub)nazionale, gioca un ruolo determinante il Forum Nazionale degli Utenti del Programma Copernicus. Strumento della Cabina di Regia Spazio¹, il Forum Nazionale è preposto alla raccolta di tali requisiti al fine di giungere ad una posizione nazionale armonizzata, coordinata ed autorevole verso le strutture di governo del Programma, soprattutto al fine di incidere sui futuri sviluppi del Programma a pieno vantaggio del sistema Paese. Nondimeno, il Forum Nazionale concorre alla definizione delle politiche spaziali nazionali ed europee anche al fine di massimizzare i ritorni degli investimenti nazionali in Europa, anche quali obblighi di Stato membro, in termini industriali, di servizi applicativi e di benefici sociali. Il Forum Nazionale è costituito da Rappresentanze di Comunità nazionali afferenti all'impresa, all'industria, ed alla ricerca, nonché di raccordo istituzionale verso l'Europa. Il NOE è Rappresentanza Nel Forum Nazionale, assieme all'ISPRA, della Comunità dei Controlli ambientali.

¹ La Cabina di Regia Spazio, guidata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, è l'ambito nel quale vengono identificate ed implementate le misure necessarie ed utili agli sviluppi del Paese, sia in termini di indirizzo delle politiche spaziali nazionali ed europee e sia al fine di massimizzare i ritorni degli investimenti nazionali, anche quali obblighi del Paese verso l'Unione Europea, in termini industriali, di servizi applicativi e di benefici sociali, sulla base di quattro identificati temi centrali quali *tecnologie innovative & ITC, Galileo, Space Economy* (di cui il relativo Piano Strategico è stato prodotto in questo ambito) e, quindi, *il Programma Copernicus*.

Conclusioni e proposte

A valle della presentazione e dell'interazione con i partecipanti nel merito di specifiche necessità del NOE, sono stati definiti quattro specifici ambiti dimostrativi di applicazione dei prodotti erogati da Copernicus, ovvero:

- Monitoraggio delle acque di superficie (marino-costiere, lacustri e fluviali) ai fini dell'identificazione di eventuali attività di sversamento, tramite l'utilizzo dei prodotti della Componente Spazio e dei Servizio Land e Marine;
- Monitoraggio della qualità dell'aria in prossimità di impianti industriali, tramite l'utilizzo dei prodotti erogati dal Servizio Atmosfera e delle informazioni in-situ disponibili e provenienti delle reti di monitoraggio regionali e nazionali;
- Accesso ed utilizzo del dato erogato dalle piattaforme Copernicus Land, Atmosfera, ed in-situ, con ulteriore possibilità di attivazione del servizio di Rapid Mapping (dimostratore near-RT) e di Risk and recovery Mapping in coordinamento con il Dipartimento della Protezione Civile;
- Accesso, nel medio termine (6 mesi), all'infrastruttura cloud-based del costituendo Collaborative Ground Segment nazionale per il processamento remoto delle informazioni satellitari.